



**DESARROLLO DE LA COMPETENCIA INDAGAR MEDIANTE  
USO DEL LABORATORIO EN EL TEMA SOLUCIONES  
QUIMICAS**

**Carmen Elena Torrenegra Imbett**

**UNIVERSIDAD DEL NORTE**

**MAESTRIA EN EDUCACION- ENFASIS CIENCIAS NATURALES**

**BARRANQUILLA – COLOMBIA**

**2017**

**DESARROLLO DE LA COMPETENCIA INDAGAR MEDIANTE  
USO DEL LABORATORIO EN EL TEMA SOLUCIONES  
QUIMICAS**

**Carmen Elena Torrenegra Imbett**

**Trabajo de tesis para optar el título de Magister en Educación énfasis Ciencias Naturales**

**Directora Judith Arteta**

**UNIVERSIDAD DEL NORTE**

**MAESTRIA EN EDUCACION ENFASIS CIENCIAS NATURALES**

**BARRANQUILLA – COLOMBIA**

**2017**

**NOTA DE ACEPTACION**

---

---

---

---

---

**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**JURADO**

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme ser mejor cada día, como persona y profesional.

A mi madre, por ser ese gran ejemplo de fuerza de voluntad y nobleza.

A Santiago Said y Andrea Carolina, mis hijos, motor de mi vida y gran orgullo.

Lot Fernández, mi esposo por ser mi soporte.



## **AGRADECIMIENTOS**

Al ministerio de Educación Nacional por esta gran oportunidad.

A mi estudiante y ahora Doctor Marlon Múnera, por su valiosa colaboración.

Al auxiliar de laboratorio de la Universidad del Norte, Héctor González Mendoza, por sus valiosos aportes.

A la Institución Educativa Distrital María Inmaculada y a su rectora Magister Ana María Henríquez, por brindarme el espacio de estudio y formación, a los directivos docentes por hacer posible la aplicación de esta propuesta.

A las estudiantes de grado 10° por su amable disposición y participar activamente en este proceso.

## CONTENIDO

1	INTRODUCCION .....	5
2	AUTOBIOGRAFÍA .....	7
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
4	JUSTIFICACION.....	12
5	OBJETIVOS .....	14
5.1	OBJETIVO GENERAL .....	14
5.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	14
6	MARCO TEORICO.....	15
6.1	LAS SOLUCIONES QUÍMICAS .....	15
6.1.1	PRINCIPALES CLASES DE SOLUCIONES.....	16
6.1.2	SOLUBILIDAD .....	16
6.1.3	FORMAS DE EXPRESAR LA CONCENTRACION Y SUS UNIDADES .....	17
6.2	COMPETENCIAS EN CIENCIAS NATURALES .....	18
6.2.1	Competencia indagar .....	19
6.3	LA TECNOLOGIA EN LA EDUCACIÓN .....	21
6.4	MARCO LEGAL .....	23
6.4.1	Lineamientos curriculares .....	23
6.4.2	Los estándares básicos de competencias .....	24
6.4.3	Los derechos básicos de aprendizajes .....	25
6.4.4	Las matrices de referencias .....	25
6.5	CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO .....	26
6.6	TIPOS DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO .....	28
6.6.1	El aprendizaje de contenidos declarativos: .....	29
6.6.2	El aprendizaje de contenidos procedimentales .....	30
6.6.3	El aprendizaje de contenidos actitudinales – valores .....	30
6.7	HERRAMIENTAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.....	30
6.7.1	Los mapas conceptuales .....	31

6.7.2	La V del conocimiento o la V de Gowin.....	34
6.7.3	El laboratorio o las prácticas experimentales .....	37
6.8	IMPORTANCIA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL .....	41
6.9	LA MOTIVACION Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO .....	43
7	METODOLOGIA .....	45
7.1	ETAPAS DEL TRABAJO .....	46
7.2	ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA. ....	46
7.2.1	ACTIVIDAD DIAGNÓSTICA (EXPLORACIÓN).....	47
7.2.2	INTRODUCCION A NUEVOS CONCEPTOS .....	47
7.2.3	SISTEMATIZACIÓN .....	49
7.2.4	APLICACIÓN.....	50
7.3	ANALISIS DE RESULTADOS.....	52
7.3.1	ANALISIS DE RESULTADOS POR CADA PREGUNTA DEL INSTRUMENTO UTILIZADO COMO DIAGNOSTICO.....	52
7.3.2	Análisis de resultados de encuesta de procesos seguidos en años anteriores en el área de ciencias naturales e intereses.....	66
7.3.3	Analisis de resultados de New Practical Test Assessment Inventory (nptai) .....	68
8	REFLEXIONES SOBRE LA PRÁCTICA REALIZADA .....	70
9	CONCLUSIONES .....	72
10	RECOMENDACIONES .....	74
11	REFERENTES BIBLIOGRAFICOS.....	75
12	LISTA DE ANEXOS .....	79

## LISTAS ESPECIALES

### LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Aprendizaje para la competencia Indagar. ....	26
Tabla 2 Enfoque o estilos de enseñanza del laboratorio. Tomado de (Flores J. 2009).....	38
Tabla 3: Dimensiones de las actividades de laboratorio en el área de Ciencias Naturales (Tamir & García, 1992) .....	41
Tabla 4: El laboratorio para el desarrollo de conceptos y habilidades procedimentales. ....	42
Tabla 5: El laboratorio para el trabajo en equipo.....	42
Tabla 6: El laboratorio como motivación para la enseñanza de las ciencias.....	42
Tabla 7: El laboratorio para aprender ciencias. ....	43
Tabla 8: The inquiry Level Index, diseñado por Herron (1971) .....	43
Tabla 9: Etapas para el desarrollo del trabajo. ....	46
Tabla 10: Análisis de resultados pregunta 1. ....	53
Tabla 11: Análisis de resultados pregunta 2. ....	54
Tabla 12: Análisis de la pregunta 3 y 4 .....	55
Tabla 13: Análisis de la pregunta 5 .....	56
Tabla 14: análisis de pregunta 6 y7 .....	57
Tabla 15: Análisis de resultados pregunta 8 .....	57
Tabla 16: Análisis de resultados pregunta 9 y 10. ....	58
Tabla 17: Análisis de resultados pregunta 11 .....	59
Tabla 18: análisis de resultados pregunta12,13 y 14.....	61
Tabla 19: Análisis de resultados pregunta 15, 16, 17 y 18.....	62
Tabla 20: Análisis de resultados pregunta19 .....	63
Tabla 21: Análisis de resultados pregunta 20 .....	63
Tabla 22: análisis de resultados pregunta 21. ....	64
Tabla 23: Análisis de resultados preguntas 22, 23 y 24 .....	65
Tabla 24: Análisis de resultados pregunta 25. ....	65
Tabla 25 Resultados generales de desempeño en la evaluación diagnóstica y final.....	66

## LISTAS DE GRAFICAS

Gráfico 1: tipos de aprendizajes significativos según David Ausubel 1983.....	28
Gráfico 2: Contenidos curriculares para un aprendizaje significativo .....	29
Gráfico 3: Mapas conceptuales .....	33
Gráfico 4: Diagrama V de Gowin.....	35
Gráfico 5: Frecuencia de respuesta pregunta 1. ....	53
Gráfico 6: Frecuencia de respuesta pregunta 2. ....	54
Gráfico 7: Frecuencia de respuesta pregunta 3.....	54
Gráfico 8: Frecuencia de respuesta pregunta 4. ....	55
Gráfico 9: Frecuencia de respuesta pregunta 5 .....	56
Gráfico 10: Frecuencia de respuesta pregunta 6.....	56
Gráfico 11: Frecuencia de respuesta pregunta 7. ....	56
Gráfico 12: Frecuencia de respuesta pregunta 8.....	57
Gráfico 13: Frecuencia de respuesta pregunta 9.....	57
Gráfico 14: Frecuencia de respuesta pregunta 10.....	58
Gráfico 15: Frecuencia de respuesta pregunta 11 .....	59
Gráfico 16: Frecuencia de respuesta pregunta 12.....	60
Gráfico 17: Frecuencia de respuesta pregunta 14.....	60
Gráfico 18: Frecuencia de respuesta pregunta 13.....	60
Gráfico 19: Frecuencia de respuesta pregunta 15.....	61
Gráfico 20: Frecuencia de respuesta pregunta 16.....	61
Gráfico 21: Frecuencia de respuesta pregunta 17 .....	62
Gráfico 22: Frecuencia de respuesta pregunta 18. ....	62
Gráfico 23: Frecuencia de respuesta pregunta 19 .....	63
Gráfico 24: Frecuencia de respuesta pregunta 20. ....	63
Gráfico 25: Frecuencia de respuesta pregunta 21.....	64
Gráfico 26: Frecuencia de respuesta pregunta 22. ....	64
Gráfico 27: Frecuencia de respuesta pregunta 23.....	64
Gráfico 28: Frecuencia de respuesta pregunta 24. ....	65
Gráfico 29: Frecuencia de respuesta 25.....	65
Gráfico 30 Resultados generales de desempeño en la evaluación diagnóstica y final. ....	66
Gráfico 31: Resultado estudiantes indagadores. ....	69

## **1 INTRODUCCION**

Este trabajo atiende algunas necesidades académicas presentadas en el Área de Ciencias Naturales, según resultados obtenidos en años anteriores, en las pruebas externas (SABER) que mostraron en alto grado de deficiencia en el desarrollo de la competencia indagar (Ver anexo 1). Lo anterior se explica por el poco uso de los recursos del área de Ciencias Naturales, para incentivar los intereses de las estudiantes.

A partir de lo expuesto, partimos de la consideración de que las prácticas docentes deben contar con un marco conceptual, que desarrolle conocimientos teóricos y procedimentales, que faciliten la comprensión del área, el desarrollo de sus capacidades creativas y fortalezcan sus competencias y habilidades, para obtener un aprendizaje significativo, teniendo en cuenta sus intereses y actividades que están llamando poderosamente la atención a los estudiantes en edades comprendidas entre 14 a 16 años.

Así mismo, se rescata la importancia del trabajo práctico al brindar al estudiante una forma de comprender conceptos teóricos para dar solución a problemas cotidianos, lo que le facilita la construcción de su conocimiento. Además al integrarlo con algunas herramientas Tic, como simulaciones, redes sociales y comunidades educativas de apoyo, que se lograra convertir en una herramienta útil y segura para alcanzar a desarrollar las competencias básicas necesarias.

En el presente trabajo se diseña, adapta, aplica y evalúa una secuencia didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje del tema soluciones en la asignatura de química, utilizando la metodología constructivista, donde se hace énfasis en la utilización del laboratorio, físico y virtual, como estrategia, para avanzar en la competencia indagar, en el grado décimo de la Institución Educativa Distrital María Inmaculada.

Por lo tanto, la finalidad del presente trabajo, es dar a conocer una propuesta de secuencia didáctica, donde prevalecen las prácticas de laboratorio, como herramienta principal en la construcción y comprensión de nuevos conocimientos, que permitan desarrollar habilidades científicas, en conjunto con su creciente interés por la tecnología. El enfoque presentado en el trabajo tiene en cuenta la diversidad de recursos, como prácticas de laboratorios, herramientas más

técnicas, que le permiten exactitud en sus cálculos o simulaciones virtuales para mejor comprensión de procesos micromoleculares, que no se observan a simple vista y les permiten comprender un poco más conceptos del área.

Inicialmente se aplicaron dos cuestionarios, el primero, a manera de evaluación diagnóstica, para determinar los conceptos previos para iniciar la temática propuesta, en el marco de los componentes y el desarrollo de competencias indagar, el segundo para determinar las concepciones que manejan acerca del trabajo en el laboratorio, su pertinencia y sus motivaciones teniendo en cuenta las redes sociales y tecnología a su alcance.

Se aplicó la propuesta de la unidad didáctica y se aplicaron nuevamente unos instrumentos de evaluación y satisfacción a las estudiantes. Con la información recolectada, se realizó un análisis cualitativo y se llegaron a conclusiones.

## 2 AUTOBIOGRAFÍA

En algunos momentos he escuchado decir: “los tiempos de antes eran los mejores”, o tal vez frases como: “las cosas ahora, para los estudiantes son mucho más fáciles”, “antes si se estudiaba”, debatir la certeza de estas frases no sería útil, cada quien defiende su punto de vista o cuenta su historia de acuerdo a como le ha tocado vivirla. Lo cierto es que cada época, cada momento histórico, que hemos vivido tiene sus aprendizajes, cosas buenas u oportunidades para seguir mejorando.

He sido producto de una educación pública, recuerdo con gran cariño mi formación en básica primaria, que más que recordar conceptos u operaciones, lo que más atesora mi ser, es ese aprendizaje que pude tomar de mi primera maestra, con su ejemplo, siempre quise verme reflejada en ella, que a pesar de trabajar en una escuela de un barrio de gente muy humilde, siempre se mostró muy elegante, cuidadosa y respetuosa al tratar a los demás, siempre quise tener esa forma de actuar.

Cuando llega el momento del cambio a secundaria, los intereses son otros, de los primeros grados recuerdo muchas amistades; más adelante las cosas fueron un poco más dura, viendo a mis maestros nació mi vocación por mi área de desempeño, de pronto me vi con 16 años y una decisión que tomar, ¿Qué quería estudiar?

En esa época, 1994, cuando la universidad privada no era una posibilidad para mí, acceder a una universidad pública era un gran privilegio, aunque con muchos temores, siempre pensé: me esperaran ceses de actividades, tomas de la universidad, estudiantes exigiendo sus derechos, cosas así, que solo puedes ver ahí y que habías escuchado muchas veces; cuando llegar a ese lugar, había sido tan difícil, había que superar una evaluación y entrevista.

Llegue a una facultad, que estaba en pro de su acreditación, me tocó el privilegio de vivir muchas de sus reformas, pasar de 8 semestres a 10, tener mayor formación en pedagogía y tener la posibilidad de escoger asignaturas, en este caso “electivas”. Me tocó vivir varios ceses de actividades pero por fin me gradué en 1999, el mismo año que tuve a mi primer hijo, porque ese mismo año me case. Fueron tiempos fáciles, pero ayudó a mi formación.



Ingresé al magisterio en el 2009, gracias a la política de estado de meritocracia, después de una lucha de 2 años, ya que el país no estaba acostumbrado a este tipo de asignación de lo público y más aún en un gremio que aún conserva viejos vicios de clientelismo y la mal llamada politiquería.

Por lo tanto, más que ganas de trabajar, tocaba luchar y más aún, cuando llegas y no eres bien visto, ya que ingresas, “quitándole” la posibilidad de trabajar a otra persona, que ha estado ahí, gracias a favores políticos, porque es “amiga” de alguien o creyó que jamás se iría porque eso le prometieron, llegas con un nuevo decreto, que aún no has entendido muy bien, pero sabes que te toca trabajar más porque “ a ti, es la que van a evaluar”.

Asignada a una zona rural, porque las demás plazas ya estaban ocupadas u ocultas, conocí la otra cara de la moneda de la educación, donde hay recursos, pero no hay inversión, donde prima la pobreza, donde las ganas de salir adelante se desvanece, donde la educación sólo sirve para que te asignen un subsidio y que se pueda alimentar esa familia, que más que un programa de beneficios, es solo dar migajas y no ver más allá de lo que tu esfuerzo te puede llevar a alcanzar.

Añorando mi hogar, cansada de tanto viajar, ya con dos hijos y tiempo que les debía brindar, concursé nuevamente para mi ciudad, Barranquilla, rezando mucho, acá nuevamente estoy, a base de esfuerzo y sólo con la capacidad que Dios me dio, llegue a una institución, que no se parecía a la anterior, pero con sus “enfermedades” también, el de la indiferencia, es una de ellas y que más daño causa.

Sin embargo, mis ganas de transformar no han cambiado, por fin llegué donde quería estar, traté de hacer lo mejor que podía, pero para esos inconvenientes, la universidad nunca te formó, sólo enseñanza de vida te quedan, tratar de dar mejores oportunidades y las ganas de seguir formándote, para dar mejores cosas, ya que nuestra sociedad está cambiando, las prioridades en cada hogar y en cada joven no son las mismas de antes o las que tu creías que les podían interesar.

Sin tiempos ni recursos para seguir mi formación ya que dos trabajos tenía que mantener, para los nuevos desafíos que te tocaba afrontar, agradecida nuevamente con Dios, me llegó la oportunidad que no esperé tener, estudiar mi postgrado, y en una universidad de calidad, a la que nunca pensaba llegar, con muchas expectativas, aunque nos dijeran: “esto no es de ustedes, fue su institución la que aplicó”, muchas situaciones que afrontar, encontrarme con clases magistrales de 98 estudiantes, que siempre consideré que no era la adecuado para este nivel, pero aprendí que de toda dificultad, alguna enseñanza debes afrontar, que la autoformación es importante, además

siempre tuve claro que yo era la que tenía que responder, sacrificar tiempo y sobre todo muchas ganas de querer aprender para transformar,

En mi hogar fue mucho el apoyo, a mi esposo le tocaba suplir el tiempo que le dedicaba a mi nuevo desafío, además su carga económica aumentó, a mis hijos les toca seguir en algunos espacios sin mí, y hasta ayudarme en inglés, casi 20 años sin verlo, un poco duro tocó,

Tener la posibilidad de una mejor formación te lleva a reflexionar mucho sobre tu quehacer pedagógico, a tener en cuenta mucho más cosas como: inteligencias múltiples, una pedagogía social, la sensibilidad, que es más importante la formación que el resultado, que es mejor enseñar a disfrutar el camino que lo que se pueda conseguir y que los valores deben ser primordiales en tu actuar.

Pero nuevamente lo que ves dentro de las aulas, es muy diferente a lo que te toca afrontar en la realidad, pero la gran diferencia es que ahora tienes como argumentar, sustentar y defender tus ideas, aprendes las herramientas necesarias para lograr esa tan anhelada transformación, a llevar a cabo todas tus expectativas, lograr impregnar las ganas de aprender a tus estudiantes, hacer amena tu clase, lo demás viene como un valor adicional.

Aunque a veces las cosas no han sido fáciles, hay situaciones o cosas que llevan a replantear, ¿esto tiene sentido?, pero aun así hay que tomar las cosas como grandes aprendizajes, la lucha es diaria, en tu institución, con sus directivos hasta con los compañeros que se niegan a cambiar y que la autoformación también es importante.

Además se debe tener en cuenta que con pequeños cambios, logros y transformaciones en tus estudiantes puedes contagiar a los demás, cosas que aunque parezcan pequeñas, hacen grandes cambios, como la reorganización de el plan de estudio de tu área, la adecuada utilización de los recursos con los que cuentas, la motivación con la que hablan tus estudiantes al recibir tus enseñanzas.

No debemos olvidarnos que esta es una gran profesión, que tienes el privilegio de transformar, de hacer la diferencia con tus estudiantes, que puedes cambiar actitudes, todo esto va ligado a tu compromiso de mejoramiento a no dejarse contagiar con ese mal de dar todo por sentado y que la sociedad no va a mejorar.

### **3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la Institución Educativa Distrital (IED) María Inmaculada, de carácter pública, ubicada en el barrio Olaya de Barranquilla, estrato 3, con una población estudiantil que proviene de barrios aledaños como: san Felipe, los andes, me quejo; y otros barrios más alejados como Ciudadela 20 de Julio, los robles, villa estadio y la victoria. Un alto porcentaje de estudiantes vienen de hogares tradicionales.

El modelo pedagógico de la institución es constructivista, cuenta con de 1.614 estudiantes en los tres niveles: preescolar, básica y media, donde los grados 6,7, 8, 9, 10 y 11 se encuentran en jornada única, además las estudiantes de la media, tienen articulación con el programa SENA y preparación con miras a las pruebas de estado, por lo tanto, se han llegado a unos acuerdos que no vulneren sus derechos y le permitan un mejor aprovechamiento de las actividades académicas realizadas, como el sentido de las tareas y las actividades dentro del horario de clases.

El área de ciencias Naturales de la institución, está formado por 7 docentes, de los cuales 2 presentan estudios de maestrías y 4 de ellos especializaciones en diferentes ramas como: Edumatica, educación ambiental, educación y gerencia educativa, y además 2 docentes pertenecen al decreto 1278 y 4 están próximos a terminar su ciclo laboral, por lo tanto se puede concluir que se cuenta con el personal docente idóneo y con experiencia que facilite el proceso de enseñanza aprendizaje.

A pesar de esto, la enseñanza de las Ciencias Naturales en la institución sigue siendo teórica, tradicional e instructiva, lo que fomenta en las estudiantes una actitud receptora y pasiva en el proceso, por lo tanto no adquieren un aprendizaje significativo, que no les permite la contextualización de los aprendizajes adquiridos, el desarrollo de sus habilidades y la transposición de conceptos, para así poder tener una mejor comprensión de su realidad y resolver problemas concretos.

Así mismo, en las pruebas Saber, nos sugieren unos aprendizajes, relacionados con las soluciones químicas, en los diferentes niveles de desempeño, para las pruebas de 5 y 9; donde para clasificar en un nivel mínimo se requiere que el estudiante esté en capacidad de sacar conclusiones de experimentos sencillos e interpretar datos, gráficas de barras e información que aparece explícita

para solucionar una situación problema, comparar propiedades de diversos materiales e identificar el estado físico de las sustancias a partir de la organización de sus partículas, en lo cual según reporte de resultados pruebas Saber (ver anexo N°1) se ha presentado un retroceso, especialmente en la competencia indagar.

Teniendo en cuenta estas jornadas extensas y sus intereses, es necesario presentarles actividades que faciliten la comprensión de los conceptos de asignatura como química, que se consideran con cierto grado de complejidad, que les permita utilizar estrategias atractivas, por ejemplo: herramientas tic, aulas virtuales, simuladores y prácticas experimentales dentro y fuera de la institución, que puedan potenciar sus habilidades y destreza, esta propuesta se considera innovadora, ya que en la institución, se tiene un concepto errado de las actividades a realizar en el laboratorio, y el manejo de aulas especializadas, que deben facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje, además en los grados de básica no hay una adecuada formación del área, ya que no se imparte el componente entorno físico, aduciendo falta de tiempo o contenidos extensos.

Considerando que la Institución Educativa Distrital María Inmaculada, se encuentra en la categoría A+, y el área de Ciencias Naturales, se muestra como una de las áreas de mejor comportamiento, en las pruebas saber 11 (ver Anexo 1), se necesita fortalecer la competencia indagar en los otros niveles de educación, ya que tienden a presentar retrocesos y una poca mejoría.

A partir de los referentes anteriores, surge la pregunta de investigación educativa que guía el presente trabajo: ¿Cuál es el impacto de la implementación de secuencias didácticas que incluyan práctica de laboratorio en el mejoramiento del desarrollo de la competencia indagar en estudiantes de educación media, de la Institución Educativa Distrital María Inmaculada?

## 4 JUSTIFICACION

Con este trabajo se pretende mostrar una alternativa pertinente en el proceso de enseñanza aprendizaje mediante la utilización de herramientas propias del área, como el laboratorio, e incorporarlo con nuevas tecnologías, como la utilización de simuladores, que faciliten la comprensión a nivel molecular, en montajes que requieren de mucho tiempo o prácticas que son consideradas riesgosas, que a su vez le permiten al estudiante estar motivado, ya que construirá su aprendizaje, y se pueden desarrollar otras habilidades sociales, aspectos que se considera prioritarios de atender en ciencias naturales.

Asimismo, la UNESCO en su documento “la declaración mundial sobre la educación para el siglo XXI” manifiesta: “El aprendizaje permanente, el desarrollo autónomo, el trabajo en equipo, la comunicación con diversas audiencias, la creatividad y la innovación en la producción de conocimiento y desarrollo de tecnología, la destreza en la solución de problemas, el desarrollo de un espíritu emprendedor, la sensibilidad social y la comprensión de diversas culturas”.

Además, la utilización del laboratorio es de gran relevancia en la enseñanza de las Ciencias Naturales, partiendo de los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional (2004), que los presentan como una herramienta estratégica, que le da múltiples beneficios al estudiante, ya que por medio de él, puede corroborar teorías, modificar sus conceptos o hipótesis o el estudio de fenómenos inesperados, siempre y cuando vaya acompañado de un marco teórico y su mente esté preparada para tal actividad, además permite una evaluación formativa, desde la observación del trabajo individual y en grupo del alumno, sus anotaciones e informes, acompañado de herramientas como la V heurística de Gowin.

Los estándares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, es un importante referente para que los estudiantes a temprana edad escolar puedan desarrollar sus habilidades científicas como:

- Explorar hechos y fenómenos
- Analizar problemas del contexto
- Observar, recoger y organizar información relevante

- Utilizar diferentes métodos de análisis
- Evaluar métodos utilizados
- Comunicar los resultados

Además proponen como aprendizajes en el manejo de conocimiento: Identificar cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente, realizar cálculos cuantitativos en cambios químicos, explicar algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano, que se pueden alcanzar con el aprendizaje de las soluciones químicas y permite su desarrollo cognitivo y raciocinio lógico matemático.

Al mismo tiempo, los derechos básicos de aprendizajes n°3 para el grado 9, hace referencias a las soluciones químicas y sus componentes, y en las matrices de referencias, consideran de gran relevancia la indagación para este nivel (ver tabla N°1)

Asimismo, la institución educativa cuenta con espacios adecuados de un aula de laboratorio dotada y aulas de informática, que nos permiten dar viabilidad al desarrollo de la propuesta de innovación educativa, también se sugiere la programación de actividades prácticas en otras instituciones, en el caso de una universidad, lo que motiva a las estudiantes a una futura vida universitaria o la inclinación a carreras científicas o en industrias que facilitan la observación de procesos industriales, como una estrategia de proyección a la comunidad de la institución y contextualización del conocimiento, además permite una mejor proyección de los campos de acción en el área de Ciencias Naturales.

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar el impacto de la implementación de secuencias didácticas que incluyan práctica de laboratorio en el concepto soluciones, en el mejoramiento del desarrollo de la competencia indagar en estudiantes de educación básica, de la Institución Educativa Distrital María Inmaculada.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Diseñar secuencias didácticas para el uso adecuado de las prácticas de laboratorio, con base en el modelo pedagógico constructivista, para un aprendizaje significativo.
- Aplicar las secuencias didácticas en el laboratorio para desarrollar la competencia indagar, como estrategia de enseñanza de las soluciones en química.
- Evaluar los resultados de la aplicación de las secuencia didáctica en el desarrollo de competencia indagar de las Ciencias Naturales de los estudiantes.

|

## **6 MARCO TEORICO**

### **6.1 LAS SOLUCIONES QUÍMICAS**

La química es la encargada del estudio de la estructura, composición y las propiedades de la materia, incluyéndonos, y las transformaciones que se pueden presentar en ella a través de las reacciones químicas.

Las reacciones químicas las podemos encontrar en nuestro entorno, por ejemplo, cuando se echa a andar un auto, al cocer los alimentos o en nuestro propio organismo al consumir un alimento.

Las soluciones químicas se definen como una mezcla homogénea, a nivel molecular, de dos o más sustancias en las cuales no ocurre la separación de fases. Una solución se compone de un solvente y uno o más solutos cuyas proporciones pueden variar de una solución a otra. El solvente es el medio en el cual se disuelven los solutos. Estos suelen disolverse para dar iones o moléculas en solución.

Las soluciones incluyen diferentes combinaciones en las cuales un sólido, líquido o gas actúan ya sea como solvente o como soluto. Por lo general, el solvente es líquido, por ejemplo, el agua de mar es una solución acuosa de muchas sales y algunos gases como el dióxido de carbono. (Whitten, 2014).

Las soluciones son comunes en la naturaleza y son sumamente importantes en todos los procesos vitales, en todas las áreas científicas y en muchos procesos industriales. Muchos fluidos naturales contienen materia de partículas suspendidas en una solución. Por ejemplo, la sangre contiene una solución (plasma) con células sanguíneas en suspensión. Los fluidos corporales de todas las formas de vida son soluciones, (Whitten, 2014). Las variaciones de concentración de nuestros fluidos corporales, en especial los de la sangre y de orina, dan a los médicos indicios valiosos sobre la salud de las personas.

También son comunes las soluciones en las cuales el solvente no es un líquido. El aire es una solución de gases de composición variable. Los empastes dentales son amalgamas sólidas o soluciones de mercurio líquido disueltos en metales sólidos; las aleaciones son soluciones de sólidos disueltos en metales.

Por lo general, es fácil determinar qué componente de una solución es el solvente cuál (es), el (los) soluto (s): es común que el solvente sea la especie más abundante. En una taza de café instantáneo, el café y el azúcar se consideran los solutos y el agua caliente el solvente. Cuando ambos son líquidos la distinción no es tan clara. Sin embargo, ¿Cuál es el soluto y cuál es el solvente en una solución de 50 gramos de agua y 50 gramos de alcohol? En estos casos, la terminología resulta arbitraria y, en efecto sin relevancia, por lo tanto hay que tener en cuenta la naturaleza de los componentes.



### 6.1.1 PRINCIPALES CLASES DE SOLUCIONES

SOLUCIÓN	DISOLVENTE	SOLUTO	EJEMPLOS
Gaseosa	Gas	Gas	Aire
Liquida	Liquido	Liquido	Alcohol en agua
Liquida	Liquido	Gas	O <sub>2</sub> en H <sub>2</sub> O
Liquida	Liquido	Sólido	NaCl en H <sub>2</sub> O

### 6.1.2 SOLUBILIDAD

La solubilidad es la cantidad máxima de un soluto que puede disolverse en una cantidad dada de solvente a una determinada temperatura.

#### 6.1.2.1 Factores que afectan la solubilidad:

Los factores que afectan la solubilidad son:

- **Superficie de contacto:** La interacción soluto-solvente aumenta cuando hay mayor superficie de contacto y el cuerpo se disuelve con más rapidez (pulverizando el soluto).
- **Agitación:** Al agitar la solución se van separando las capas de disolución que se forman del soluto y nuevas moléculas del solvente continúan la disolución
- **Temperatura:** Al aumentar la temperatura se favorece el movimiento de las moléculas y hace que la energía de las partículas del sólido sea alta y puedan abandonar su superficie disolviéndose.
- **Presión:** Esta influye en la solubilidad de gases y es directamente proporcional

### 6.1.3 FORMAS DE EXPRESAR LA CONCENTRACION Y SUS UNIDADES

#### UNIDADES FISICAS DE CONCENTRACION

UNIDAD	EXPRESION MATEMATICA	DESCRIPCION
% p / p Porcentaje peso a peso	% Solute = $\frac{\text{gramos de Solute}}{\text{gramos de solución}} \times 100$	Describe la cantidad en gramos de Solute o de solvente presentes en 100 gramos de solución.
	% Solvente = $\frac{\text{gramos de solvente}}{\text{gramos de solución}} \times 100$	
% p / v Porcentaje Peso a volumen	% Solute = $\frac{\text{gramos de Solute}}{\text{mililitros de solución}} \times 100$	Es una forma de expresar los gramos de Solute que existen en un volumen de 100 mL de solución.
% v / v Porcentaje volumen a volumen	% Vol. de Solute = $\frac{\text{mililitros de Solute}}{\text{mililitros de solución}} \times 100$	Se emplea para expresar concentraciones de líquidos y expresa el volumen de un Solute en un volumen de 100 mL de solución.
Ppm Partes por Millón	ppm = $\frac{\text{miligramos de Solute}}{\text{Kilogramos de solución}}$	Se emplea para hablar de soluciones muy diluidas y expresa las partes en gramos de un Solute por cada millón de partes de solución
	ppm = $\frac{\text{miligramos de Solute}}{\text{Litros de solución}}$	

### UNIDADES QUIMICAS DE CONCENTRACION

UNIDAD	EXPRESION MATEMATICA	DESCRIPCION
<b>Molaridad, M</b>	$M = \frac{\text{Moles de Solute}}{\text{Litro de solución}}$ $M = \frac{\text{moles}}{\text{Litro}}$	Corresponde al número de moles de Solute por cada litro de solución.
<b>Normalidad, N</b>	$N = \frac{\# \text{ de equivalentes-gramo de Solute}}{\text{Litro de Solución}}$	Expresa el número de equivalentes-gramo de Solute por cada litro de solución.
<b>Fracción</b>		Se denomina fracción molar al cociente entre el número de moles de un componente de una mezcla (A=solute y B=solvente) y el número total de moles de todos los componentes.
<b>Molar, X</b>	$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$ Fracción de Solute  $X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$ Fracción de Solvente	
<b>Molalidad, m</b>	$M = \frac{\# \text{ de moles Solute}}{\text{Kg de Solvente}}$ $m = \frac{\text{moles}}{\text{Kg Solvente}}$	Está definida como el número de moles de Solute por Kilogramos de solvente.

## 6.2 COMPETENCIAS EN CIENCIAS NATURALES

Las Ciencias Naturales son una disciplina, la cual presenta especificidades, que les permiten manejar lenguajes técnicos y procesos específicos en su enseñanza, por lo tanto se definen en ciencias Naturales siete competencias básicas (Documento icfes, lineamientos del área de Ciencias Naturales 2007) que son:

1. Identificar
2. Indagar Compara planificaciones de actividades prácticas realizadas por los profesores, identificando las razones que prevalecen en la elección de sus trabajos prácticos.
3. Explicar
4. Comunicar
5. Trabajo en equipo

6. Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento
7. Disposición para reconocer la naturaleza cambiante del conocimiento.

Cada una de ellas corresponde a una capacidad de acción relevante para el estudio del área.

### **6.2.1 Competencia indagar**

“La indagación no es un “método” para hacer ciencia, historia, o cualquier otro tema, en el cual la primera etapa obligatoria, de una secuencia fija y lineal, es aquella en la que cada uno de los estudiantes formula preguntas para investigar. Más bien, es una aproximación a los temas y problemáticas escogidos en los cuales se promueve formular preguntas reales, cuando éstos ocurren y por quien sea que pregunte. De manera igualmente importante, como garantía de calidad de una aproximación a la indagación todas las respuestas tentativas se toman seriamente y se investigan tan rigurosamente como las circunstancias lo permitan. (Wells, 2001).

La competencia científica Indagar se propone para lograr una alfabetización científica y se define como “Capacidad y apreciación para identificar cuestiones y conceptos científicos” (Bybee, 2006, citado en ICFES, 2007), el proceso de indagación en el aula de clase, nos permite involucrar procesos como observación de problemas reales (contextualizados), elaboración de hipótesis, plantear múltiples actividades o diseñar estrategias, generar datos e información, analizarlos, evaluar y comunicar, lo que permite que el aprendizaje sea significativo, ya que se va construyendo por etapas y además desarrolla habilidades comunicativas y trabajo en equipo.

El documento del ICFES (2007) define la competencia científica indagar como “la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas” (p. 19). Así mismo Garnica y Arteta (2010) dan una aproximación al trabajo de competencias científicas como indagar y explicar:

“Las competencias explicar e indagar dan cuenta de una forma particular del conocimiento (...) por ser una forma de realización específica de la comprensión de los fenómenos y del quehacer en el área, el desarrollo de estas competencias permite que el estudiante vaya avanzando paulatinamente en el conocimiento del mundo desde una óptica que depende de la posibilidad de dudar, de preguntarse acerca de lo que se observa para interactuar de manera lógica y propositiva en el mundo en que se desarrolla”. (Garnica y Arteta, 2010; p.27).

El Instituto Colombiano Para la evaluación de la Educación Superior ICFES, es una entidad adscrita al Ministerio de Educación Nacional, el cual está encargada de promover y evaluar la educación colombiana en todos sus niveles con las pruebas de estado saber, en su última alineación de la prueba saber 11 (Dic. 2013), propone evaluar tres competencias específicas: Uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación; donde busca dar cuenta de la capacidad de los estudiantes para utilizar sus conocimientos básicos en Ciencias Naturales para la comprensión y resolución de problemas.

Por consiguiente define la indagación como: “Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas. Por tanto, la indagación en ciencias implica, entre otras cosas, plantear preguntas, hacer predicciones, identificar variables, realizar mediciones, organizar y analizar resultados, plantear conclusiones y comunicar apropiadamente sus resultados.” ICFES (2013)

La prueba saber pretende establecer, la apropiación de estas competencias en los estudiantes, por lo tanto utiliza las siguientes afirmaciones como evidencias de tales apropiaciones:

- Comprende que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural. El estudiante debe analizar qué tipo de preguntas pueden ser contestadas mediante una investigación científica gracias al reconocimiento de la importancia de la evidencia científica.
- Utiliza procedimientos para evaluar predicciones. El estudiante es capaz de distinguir entre predicciones y suposiciones, de hacer sus propias predicciones basándose en evidencias y teorías científicas, y de diseñar experimentos para dar respuestas a sus preguntas y poner a prueba sus hipótesis.
- Observa y relaciona patrones en los datos para evaluar las predicciones. El estudiante debe ser capaz de representar datos en una tabla o gráfico, así como de interpretarlos correctamente para reconocer patrones y tendencias.
- Deriva conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y de la de otros. El estudiante debe, a partir de evidencia, llegar a conclusiones o hacer predicciones. También debe comunicar adecuadamente los resultados de sus investigaciones.

De igual el desarrollo de la competencia indagar no solo está destinada a la orientación de los jóvenes a la carrera científica o técnicas, sino también a su sentido de pertenencia en el lugar que habita ...la enseñanza de las ciencias entonces está destinada principalmente a la formación de ciudadanos, a promover en todo su potencia el juicio crítico, la tolerancia a nuevas ideas, la responsabilidad intelectual y social, la capacidad relacionadora de los hechos que rodean la vida del ser humano, el afecto por la naturaleza y la sociedad y el goce de la diversidad cultural y geográfica..... (Marticorena, 2010 p. 17)

### **6.3 LA TECNOLOGIA EN LA EDUCACIÓN**

La educación en la actualidad se ha convertido en un sinónimo de desarrollo en los diferentes países, como motor fundamental en los aspectos económico y social, teniendo en cuenta esto, las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, desempeñan una función muy importante, ya que hacen posible, mediante la supresión de las barreras espaciales y temporales, que más personas puedan acceder a la formación y la educación. Por otra parte, gracias a las tecnologías multimedia e Internet, se dispone de nuevos recursos y posibilidades educativas. (Coll, 2009).

Es por esto que, con la aparición de la tecnología en la educación, trae consigo una serie de cambios en el rol de los agentes que intervienen en ella, por ejemplo los estudiantes son cada vez más heterogéneos, con diferentes intereses, inquietudes o motivaciones, donde aumenta el trabajo cooperativo; por su parte los docentes, ahora tendrán un rol de orientadores, guía, fomentar el trabajo cooperativo, dar apoyo al aprendizaje, a filtrar la información y a proponer recursos más adecuados (Díaz, 2003).

Sin embargo el papel que desempeñan las TIC dentro del aula, aun no son suficientes, como señala Sigalés (2008), citado por Coll (2009), los profesores tienden a hacer usos de las TIC que son coherentes con sus pensamientos pedagógicos y su visión de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Así, los profesores con una visión más transmisiva o tradicional de la enseñanza y del aprendizaje tienden a utilizar las TIC para reforzar sus estrategias de presentación y transmisión de los contenidos, mientras que los que tienen una visión más activa o “constructivista” tienden a utilizarlas para promover las actividades de exploración o indagación de los alumnos, el trabajo autónomo y el trabajo colaborativo.

Considerando esto, Cesar Coll (2009) propone, desde una visión socio constructivista de la enseñanza y el aprendizaje, que las nuevas TIC, pueden mediar el proceso inter intra – psicológicos, implicados en la enseñanza y el aprendizaje, con las siguientes tipologías:

1. Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los alumnos y los contenidos (y tareas) de aprendizaje
2. Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los contenidos (y tareas) de enseñanza y aprendizaje
3. Las TIC como instrumentos mediadores de las relaciones entre los profesores y los alumnos o entre los alumnos
4. Las TIC como instrumentos mediadores de la actividad conjunta desplegada por profesores y alumnos durante la realización de las tareas o actividades de enseñanza aprendizaje.
5. Las TIC como instrumentos configuradores de entornos o espacios de trabajo y de aprendizaje.

Por otro lado, el estado colombiano, desde la década de los 90, también se ha preocupado por establecer políticas públicas, para la incorporación de nuevas tecnologías en la educación, como son:

- Política Nacional de Ciencia y Tecnología (1994)
- Plan Nacional de desarrollo (1998 – 2002)
- Programa Compartel (1999)
- Computadores para educar (1999)
- Agenda de conectividad (2000)
- Programa Compartel Social (2000)
- Lineamientos de la política de telecomunicaciones sociales (2002 – 2003)
- Programa Nacional del uso de medios y nuevas tecnologías del Ministerio de Educación Nacional (2007)
- Plan Nacional de TIC En línea con el futuro (2008 -2019)
- Ley 1341 2009
- Ley 1286 de 2009, entre otros.

Todas estas políticas públicas, reconocen las TIC, como motor del desarrollo económico, social, cultural, político y educativo, en especial para el mejoramiento de la educación y localidad de vida de los ciudadanos. (Hung 2015)

## **6.4 MARCO LEGAL**

La ley General de Educación, los lineamientos curriculares, los estándares básicos de competencia, Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), y las matrices de referencias, son los documentos que orientan los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) de cada Institución educativa, teniendo en cuenta sus particularidades, al contexto o región donde esté inmersa la institución, para conseguir una calidad educativa, junto con las experiencias de cada institución y los aportes de los docentes. A continuación se destacan aspectos importantes en el área de ciencias naturales.

### **6.4.1 Lineamientos curriculares**

Según el Ministerio de Educación Nacional, los lineamientos curriculares son las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el MEN con el apoyo de la comunidad académica educativa para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley General de Educación en su artículo 23.

A su vez en La Ley General de Educación en el artículo 76 se define el currículo como:

(...) un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

Desde los lineamientos curriculares para Ciencias Naturales y Educación ambiental se resaltan algunos aspectos relacionados con la actividad experimental en las ciencias:

- a) “El darle un nuevo sentido al laboratorio de ciencias, tal y como se propone en este documento, se apoya en parte en la intención de recuperar este fundamento de las idealizaciones científicas”.
- b) “Los alumnos y el profesor, al igual que los científicos, van al laboratorio para “interrogar” a la naturaleza con el fin de confirmar o rechazar sus hipótesis”.
- c) “En el laboratorio escolar no se puede actuar de manera diferente. Si el estudiante no va al laboratorio con su mente bien preparada, es decir, si no va con una hipótesis acerca de lo que debe observar si lleva a cabo tales y tales procedimientos, y toma tales y tales medidas, no podrá entender qué es lo que sucede cuando realiza su experimento. Ahora bien, un alumno no puede entender sino aquello que él ha podido mediante la acción sobre los objetos del mundo”.



d) “(...) es importante señalar desde ahora que continuar con aquellas guías de laboratorio en las que se le dan instrucciones precisas sobre las operaciones experimentales que debe ejecutar y las observaciones y medidas que debe realizar para después preguntarle a qué conclusiones puede llegar y después inducirlo a dar las conclusiones “a las que había que llegar” no tienen sentido dentro del marco de esta propuesta de renovación curricular, pedagógica y didáctica”.

#### **6.4.2 Los estándares básicos de competencias**

Los estándares básicos de competencias parten de los lineamientos curriculares, estos vienen siendo más específicos, son un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto, cumplen con unas expectativas comunes de calidad; expresa una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en cada una de las áreas a lo largo de su paso por la Educación Básica y Media (MEN 2014).

Los estándares básicos de competencias están organizados en conjunto de grados, el cual nos permite tomarlo de guía para establecer lo que se espera en cada nivel, además son un gran referente para las evaluaciones externas, que a su vez nos permiten crear estrategias focalizadas para el mejoramiento de cada institución o a nivel regional.

En referencia a la asignatura de química los estándares básicos que hacen referencia a ello son:

- Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.
- Explico condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas, teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.
- Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.
- Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía. (Ministerio de Educación, 2004)

#### **6.4.3 Los derechos básicos de aprendizajes**

Los derechos básicos de aprendizaje, surgen o guardan relación con los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencia, pero son más específicos, porque vienen por grados.

El ministerio de educación Nacional los define como: una herramienta dirigida a toda la comunidad educativa para identificar los saberes básicos que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de la educación escolar, de primero a once, y en las áreas de Lenguaje, Matemáticas y Ciencias Naturales.

Para los propósitos del presente trabajo se tiene en cuenta el DBA N°3 establecido para el grado Noveno

Analiza las relaciones cuantitativas entre solutos y solventes, así como los factores que afectan la formación de soluciones. Evidencias de aprendizaje

- Explica qué factores afectan la formación de soluciones a partir de resultados obtenidos en procedimientos de preparación de soluciones de distinto tipo (insaturadas, saturadas y sobresaturadas) en los que modifica variables (temperatura, presión, cantidad de soluto y disolvente)
- Predice qué ocurrirá con una solución si se modifica una variable como la temperatura, la presión o las cantidades de soluto y solvente.
- Identifica los componentes de una solución y representa cuantitativamente el grado de concentración utilizando algunas expresiones matemáticas: % en volumen, % en masa, molaridad (M), molalidad (m).
- Explica a partir de las fuerzas intermoleculares (Puentes de Hidrogeno, fuerzas de Van der Waals) las propiedades físicas (solubilidad, la densidad, el punto de ebullición y fusión y la tensión superficial) de sustancias líquidas.

#### **6.4.4 Las matrices de referencias**

Las matrices de referencia presentan los aprendizajes que evalúa el ICFES por área a través de las pruebas Saber, relacionado las competencias y evidencias que se espera alcancen los estudiantes. Las Matrices de referencia son un elemento que aporta a los procesos de planeación y desarrollo de la evaluación formativa.

Los aprendizajes que tendré en cuenta para el presente trabajo, teniendo en cuenta el grado y la competencia Indagar será:

COMPETENCIA	APRENDIZAJE	EVIDENCIAS
Indagación	Comprender que a partir de una investigación científica se construye explicaciones sobre el mundo real.	Analiza que tipos de preguntas pueden ser contestadas a partir del contexto de investigación científica.
	Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimientos para evaluar predicciones.	Da posibles explicaciones de eventos o fenómenos consistentes con conceptos de la ciencia, predicciones o hipótesis. Diseña experimentos para dar respuestas a sus preguntas. Elige y utiliza instrumentos adecuados para reunir datos
	Elabora y propone explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basadas en conocimientos científicos y de las evidencias de su propia investigación y la de los otros.	Hace predicciones basadas en informaciones, patrones y regularidades.

Tabla 1 Aprendizaje para la competencia Indagar.

## 6.5 CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

La Institución Educativa Distrital María Inmaculada, presenta un modelo pedagógico constructivista, basado en la formación del conocimiento a través de procesos activos, donde el estudiante desempeña un rol importante como sujeto cognitivo aportante, teniendo en cuenta lo que ofrece su entorno, promoviendo los procesos de crecimiento personal, en el marco cultural donde se desenvuelven, además se tienen en cuenta aspectos como el desarrollo de la autonomía moral e intelectual, la capacidad de pensamiento crítico, el autodidactismo, la capacidad de reflexión sobre sí mismo y sobre el propio aprendizaje, la motivación y responsabilidad por el estudio, la disposición para aprender significativamente y para cooperar buscando el bien colectivo, entre otros. (Díaz-Barriga & Hernández, 2002).

El constructivismo es un modelo pedagógico, que surge de una teoría epistemológica, no educativa, cuyo foco de atención responder a preguntas planteadas por Piaget, ¿Cómo se pasa de un estado de menor conocimiento a otro de mayor conocimiento?; ya que Piaget desarrolló un modelo para explicar la forma de organización del conocimiento, este ha tenido un gran impacto en la educación donde se busca tomar al alumno como un ente activo y autónomo, donde se tengan en cuenta sus intereses, necesidades y motivaciones. (Díaz-Barriga & Hernández, 2002).

Pero realmente ¿Qué es el constructivismo? Carreto (1993 pág. 9) explica: “Es la idea que mantiene que el individuo -tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos- no es un mero producto del ambiente ni un resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. El conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. La persona realiza dicha construcción, con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que lo rodea”

Por lo tanto el constructivismo, está influenciado por diversas corrientes psicológicas como enfoque psicogenético piagetiano, la teoría de los esquemas cognitivos, la teoría ausubeliana de la asimilación y el aprendizaje significativo, la psicología sociocultural vigotskiana así como algunas teorías instruccionales, entre otras (Coll 1990).

Se requiere que los aprendizajes para los estudiantes sean significativos, para que puedan despertar interés en ellos por el conocimiento, teniendo en cuenta su vida, ambiente y cultura, que tales conocimientos sean situados y pertinentes, es decir los docentes deben ser gestores de tales conocimientos.

El aprendizaje significativo fue propuesto originalmente por David Ausubel, psicólogo y pedagogo, nacido en 1918, quien propone su teoría de la asimilación, donde planteaba que un aprendizaje es significativo, cuando el conocimiento nuevo encaja en el conocimiento viejo, cuando éste se ve modificado por el primero.

La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsensores pre existentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva (Ausubel, 1983 )

Además para que se pueda hablar de un aprendizaje significativo se deben tener en cuenta otras características como:

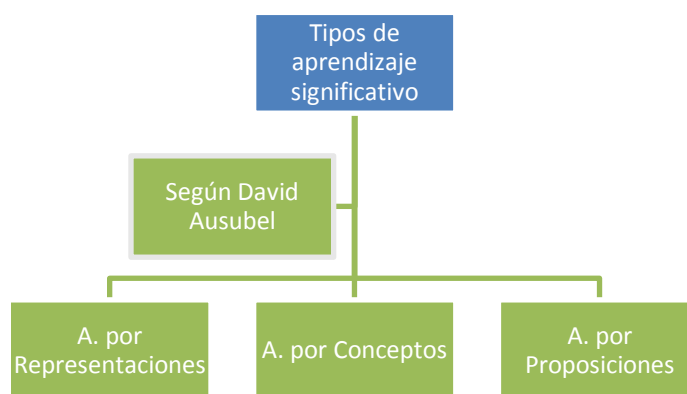
- Lo que se va a enseñar sea potencialmente significativo y conlleve una estructura cognoscitiva, y le permita al estudiante relacionarlo con conocimientos previos.
- Cuando se adquiera el conocimiento nuevo, este debe ser lo suficientemente homogéneo que permita un entendimiento entre personas

- Disposición para un aprendizaje significativo, que permita relacionar estructuras nuevas con las existentes, y no una memorización mecánica del mismo.

## 6.6 TIPOS DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

No hay que olvidar que el aprendizaje significativo no sólo es hacer conexiones de conceptos nuevos con los existentes hay que tener en cuenta la modificación y evolución del nuevo conocimiento, así como la estructura cognoscitiva que conlleva ese aprendizaje.

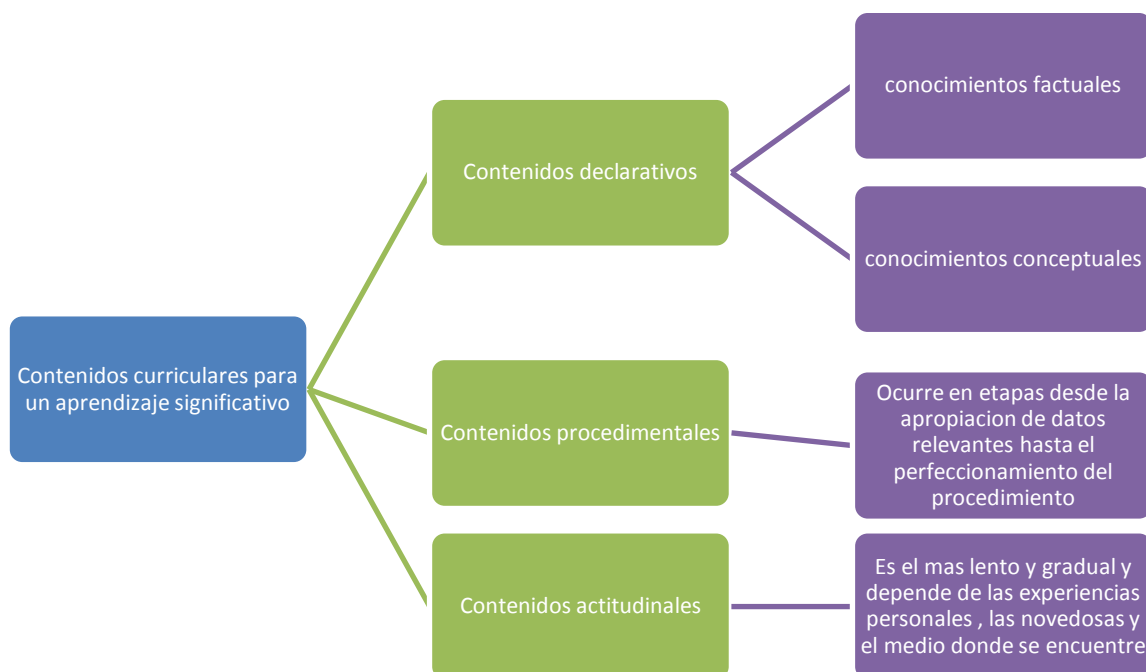
Ausubel clasifica el aprendizaje significativo de la siguiente forma: de representaciones, de conceptos y de proposiciones.



**Gráfico 1: tipos de aprendizajes significativos según David Ausubel 1983**

- Aprendizaje por representación: es el aprendizaje más elemental, generalmente presente en los niños, el cual es la base de los demás aprendizajes, donde se relacionan los conceptos con los símbolos.
- Aprendizaje por conceptos: donde se tienen en cuenta las características de los conceptos a través de la experiencia directa y su asimilación.
- Aprendizaje de proposiciones: es el aprendizaje donde implica el significado de un palabra o concepto, luego se combina con otras, para que se produzca un nuevo significado

Para poder fomentar el aprendizaje significativo en nuestros estudiantes, considerando los contenidos curriculares, Coll, Pozo, Sarabia y Vall (1992) citado por Diaz-Barriga y Hernández (2002); los organizan en tres tipos: conocimiento declarativo, procedimental y actitudinal.



**Gráfico 2: Contenidos curriculares para un aprendizaje significativo**

### **6.6.1 El aprendizaje de contenidos declarativos:**

Para Coll y Valls (1992), es el *saber qué*, el cual es fundamental en todas las áreas, es la competencia del conocimiento, ya que está formada de datos, hechos, conceptos y principios en lo que se estructura; históricamente se le ha dado mucho privilegio en las escuelas.

Para el autor, dentro del conocimiento declarativo se pueden hacer dos distinciones: el conocimiento factual y el conocimiento conceptual.

- El conocimiento factual se refiere a los datos que requieren de memorización, por ejemplo: fechas históricas puntuales, nombre de órganos o ciudades, fórmulas químicas de compuestos entre otras.
- El conocimiento conceptual, se refiere a conceptos, principios y explicaciones, su forma de adquirirlo se hace comprendiendo su significado esencial, identificando sus características, por lo tanto su forma de enseñarlo también debe ser diferente

Considerando este tipo de conocimiento y su importancia dentro de las estructuras de las asignaturas, en las escuelas se les está dando gran prioridad, por ejemplo, los tipos de evaluaciones que se aplican en su mayoría requieren de memorización y reproducción literal que conlleva a la repetición de datos y conceptos, por lo que los docentes deben tratar de relacionar conocimientos factuales con otro tipo de conocimientos significativos.

### **6.6.2 El aprendizaje de contenidos procedimentales**

Referido al saber hacer o saber procedimental, según Coll y Valls (1992), los procedimientos pueden ser definidos como un conjunto de acciones ordenadas y dirigidas hacia la consecución de una meta determinada. La ejecución de procedimientos, estrategias técnicas, habilidades, destrezas, métodos etc.

Para este tipo de procedimiento se debe tener en cuenta algunos elementos como: metas a lograr, las secuencias de acciones a realizar y la evolución temporal de las mismas. (Valls 1993).

Además ocurre en etapas: apropiación de datos relevantes respecto a la tarea y sus condiciones, actuación y ejecución del procedimiento, automatización del procedimiento y perfeccionamiento indefinido del procedimiento

### **6.6.3 El aprendizaje de contenidos actitudinales – valores**

Este tipo de conocimiento es considerado o llamado el *saber ser*, el cual es más lento y gradual, e influyen factores como: experiencias previas personales, actitudes de otras personas significativas, información y experiencias novedosas y medio sociocultural donde se desenvuelve.

Aunque la escuela, puede ayudar a fomentar algunos valores, como el cooperativismo, en trabajos dentro del aula de clases y erradicar otros como el individualismo. En este ámbito es más evidente que la enseñanza no puede centrarse en la recepción repetitiva la información factual o declarativa, sino que se requiere experiencias de aprendizaje significativas que permitan no solo adquirir información valiosa, si no que incidan realmente en el comportamiento de los alumnos, en la manifestación de afectos o emociones moral, en su capacidad de comprensión crítica de la realidad que lo circunda en el desarrollo de habilidades específicas para el dialogo, la autodirección, la participación activa, la cooperación o la tolerancia. (Díaz Barriga, 2002).

## **6.7 HERRAMIENTAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

Los mapas conceptuales y los diagramas V (Gowin, 1984) se han convertido en herramientas importantes por facilitar la organización de los conocimientos y conceptos para que los estudiantes establezcan relaciones de conocimientos previos y construcción de nuevos conocimientos.

Novak, establece que tanto los mapas conceptuales y los diagramas de V influyen positivamente en la enseñanza aprendizaje, pensamiento, sentimientos y a la actuación, para convertirse en una experiencia significativa.

### **6.7.1 Los mapas conceptuales**

Novak (1984) define los mapas conceptuales, como un instrumento educativo que se han desarrollado especialmente para establecer comunicación con las estructuras cognitivas del alumno y para exteriorizar lo que este ya sabe de forma que quede a la vista, tanto de él mismo como del profesor.

Moreira (1988) define los mapas conceptuales, o mapas de conceptos, como diagramas que indican relaciones entre conceptos, o entre palabras que usamos para representar conceptos. No hay reglas fijas generales para el trazado de mapas conceptuales. Lo importante es que el mapa sea un instrumento capaz de poner en evidencia los significados atribuidos a los conceptos y relaciones entre conceptos en el contexto de un cuerpo de conocimiento, de una disciplina, de una materia de enseñanza.

Los mapas conceptuales (Moreira 1988), fueron desarrollados para promover el aprendizaje significativo. El análisis del currículum y de la enseñanza bajo un enfoque ausubeliano, implican, en términos de significados:

- 1) Identificar la estructura de significados que es aceptada en el contexto de la materia de enseñanza;
- 2) Identificar los subsunsores (significados) necesarios para el aprendizaje significativo de la materia de enseñanza;
- 3) Identificar los significados preexistentes en la estructura cognitiva del aprendiz;
- 4) Organizar secuencialmente el contenido y seleccionar los materiales curriculares, usando las ideas de la diferenciación progresiva y de la reconciliación integrativa como principios programáticos;
- 5) Enseñar usando organizadores previos, para hacer puentes entre los significados que el alumno ya tiene y los que precisaría tener para aprender significativamente la materia de enseñanza, así como para establecer relaciones explícitas entre el nuevo conocimiento y aquel ya existente y adecuado para dar significados a los nuevos materiales de aprendizaje.

Por consiguiente, la determinación de los conocimientos previos, del alumno son importantes y para este fin, los mapas conceptuales son muy útiles, pues reflejan en buena medida, lo que el alumno ya sabe. (González, 1992).

Además, los elementos estructurales son los que ayudan a dar coherencia lógica al diagrama, estos son: (Ver gráfico 3)



a) Conectores o líneas de enlace: permiten la unión entre los conceptos.

b) Palabras de enlace: proposiciones que permiten describir la relación semántica entre dos conceptos.

c) Figuras geométricas: usadas para encerrar los conceptos.

d) Figuras o dibujos: Utilizados en algunos casos como ilustración para los conceptos.

Por consiguiente, la determinación de los conocimientos previos, del alumno son importantes y para este fin, los mapas conceptuales son muy útiles, pues reflejan en buena medida, lo que el alumno ya sabe. (González, 1992), además, un mapa previo puede prevenir a los estudiantes de las interpretaciones equivocadas sobre el contenido de lo que va a trabajar (Novak, 1984)

Novak, (1984) también recomienda la utilización de los mapas conceptuales para la extracción del significado en el trabajo de laboratorio, para que los estudiantes aprendan a identificar los conceptos y las relaciones claves, que van a contribuir a interpretar mejor los acontecimientos u objetos que estén observando.

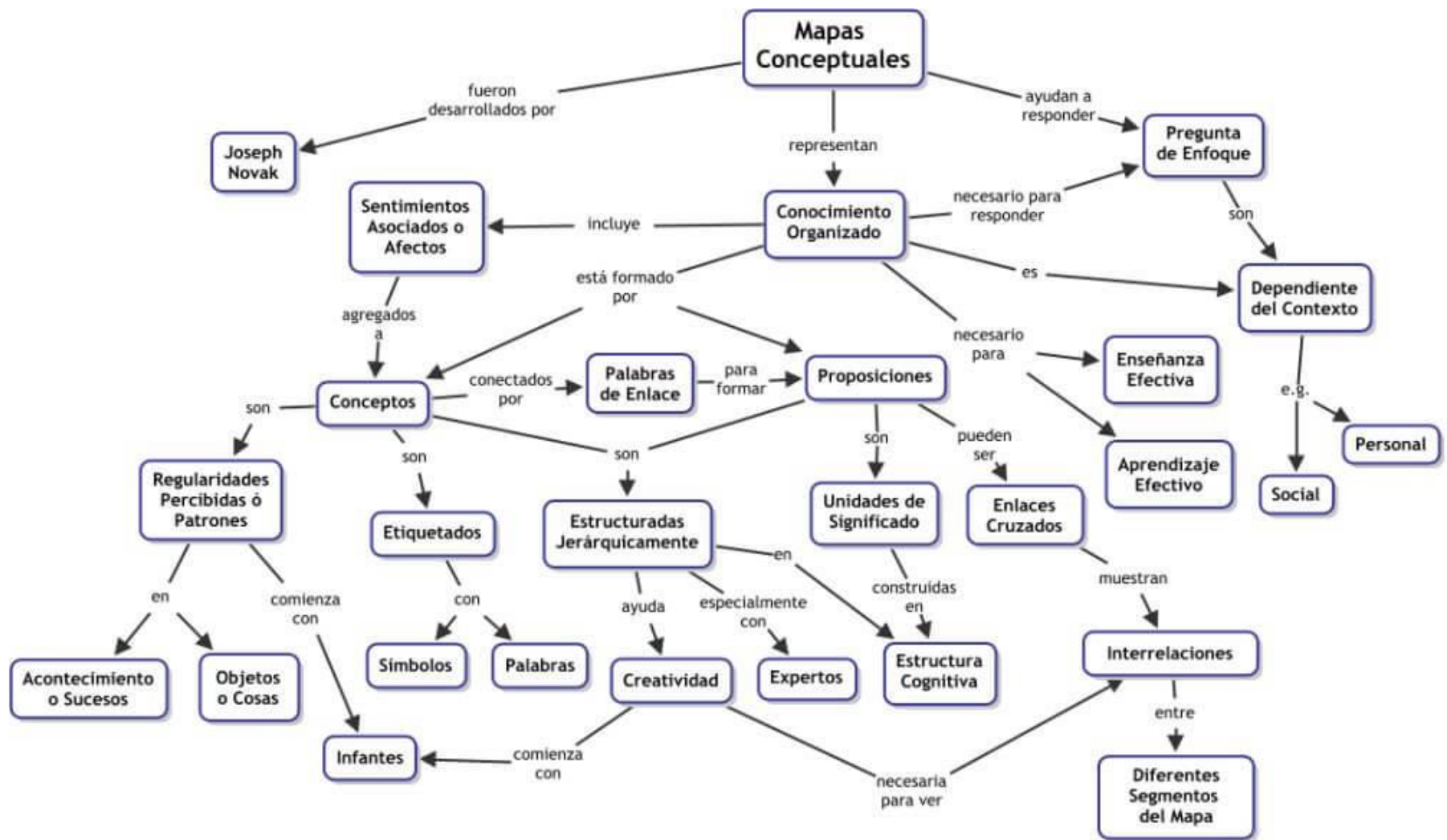


Gráfico 3: Mapas conceptuales Joseph Novak, 1983. Tomado de: <http://cmap.ihmc.us/docs/origenes.php>

### **6.7.2 La V del conocimiento o la V de Gowin**

Gowin (1989) ideó un recurso heurístico, llamada la V del conocimiento, muy útil para ayudar a los estudiantes a entender las estructuras y los procesos de construcción del conocimiento.

La V de Gowin, es una herramienta útil en el aprendizaje significativo, ya que facilita establecer relaciones entre los conocimientos previos y nuevos conocimientos que ellos mismos están construyendo. Además les permite comprender el proceso mediante el cual los seres humanos producen conocimiento. (Ver gráfico 4).

Por lo tanto puede ser utilizada de formas diferentes: como esquema para el profesor, ya que le permite hacer explícitas las relaciones que pretende establecer durante el trabajo práctico, como actividad de síntesis por parte de los alumnos o como actividad de evaluación, para comprobar si los alumnos han establecido las relaciones pretendidas (Perales, 2000).



Gráfico 4: Diagrama V de Gowin. Tomado de Grupo de investigación Condes CH-0583-10.

Gowin (1989), explica que el diagrama es muy completo, en donde aparecen los elementos más importantes necesarios para comprender la naturaleza y la producción de conocimiento. Las dos líneas que se cortan en la base de la UVE hacen énfasis, en los acontecimientos u objetos claves que deben tenerse muy en cuenta o se decide observar, que no se pierde de vista el objeto de investigación y el objetivo de la misma, sin descuidar los registros y relacionarlo con la parte conceptual representado en teorías, principios y conceptos.

Por otro lado (Izquierdo, 1994) manifiesta que la V de Gowin puede utilizarse en cualquier fase del aprendizaje, por ejemplo, si se trata de una actividad en la fase de exploración, la pregunta será abierta, pero propuesta por el profesorado (así como el fenómeno con el que se trabaja) y el razonamiento que se espera del alumnado de tipo hipotético-deductivo e inductivo, la V deberá llenarse de abajo a arriba, y la conclusión será de tipo condicional, tentativa.

En la fase de invención, la V será explicativa, y deberá requerirse del alumnado un razonamiento deductivo, relacionando conceptos para "inventar" otros nuevos que permitirán explicar lo que está pasando. Ahora la V se llenará en primer lugar por la izquierda, dando especial importancia al esquema conceptual o modelo teórico. La conclusión será una explicación del fenómeno, o una constatación del "invento conceptual que acaban de hacer.

En la fase de aplicación, la V puede ser demostrativa o deductiva. Ahora tanto el fenómeno como la pregunta pueden ser sugeridos por el alumnado. La parte izquierda de la V se supone ya elaborada, puesto que en ella se encontrarán los conceptos, leyes y teorías que se acaban de estudiar. La experimentación, en cambio, es inédita como lo es la conclusión.

También la evaluación puede considerarse un caso especial de aplicación de los conocimientos. En este caso el profesorado va a proponer el fenómeno y la pregunta, y el alumnado deberá elaborar la conclusión a partir del diseño del experimento (que puede ser mental) y de la activación del marco conceptual que le dé sentido; a partir de ambos, deberá redactar correctamente la conclusión.

Por consiguiente, La V del conocimiento es una buena herramienta para presentar los informes de laboratorio, al finalizar cada práctica, ya que nos permite mantenernos enfocados en los conocimientos, lo que vamos construyendo, que nos permite resolver un interrogante inicial además... Por ser una ayuda visual permite la comprensión global de todo el proceso que se sigue durante una investigación. Puede ser usada para: a) establecer conexión entre la teoría y el

laboratorio; b) orientar la planificación de investigaciones científicas; c) presentar trabajos científicos o reportes de laboratorio. (Morantes 2013).

### **6.7.3 El laboratorio o las prácticas experimentales**

Tradicionalmente en la enseñanza de las ciencias naturales, específicamente en la asignatura de Química, se ha realizado teórico – práctico, por lo tanto el laboratorio juega un papel muy importante, porque nos permite demostrar algunos procesos que observamos a diario en nuestro entorno.

La Química, es considerada una asignatura difícil, ya que es muy abstracta por la cantidad de sustancias que se forman y están presentes, además se fundamenta en átomos, que en realidad no hay forma de poder observar, incluso el objeto de la química (comprender y gestionar la transformación de los materiales) queda lejos de los intereses de las gentes de ahora, que ya están acostumbrados a aceptar los fenómenos más llamativos sin tener necesidad de comprenderlos (Izquierdo, 2004)

Otra de las dificultades que plantea la química es la relación asimétrica que existe entre la estructura de las sustancias y sus propiedades. En efecto, si bien los sistemas con idéntica estructura microscópica han de tener las mismas propiedades macroscópicas, no ocurre lo mismo a la inversa: dos sistemas que presentan una determinada propiedad macroscópica (por ejemplo, tener sabor dulce) pueden ser diferentes a nivel microscópico y esto resulta desconcertante y genera muchos errores entre los estudiantes (Izquierdo, 2004). De ahí la importancia de la utilización de los simuladores en el área o la de apoyar las teorías científicas con las prácticas de laboratorio.

Aunque se han realizado muchas investigaciones (ver tabla N°2), sobre su importancia y que habilidades puede desarrollar, esto dependerá de la forma de abordarlo y el enfoque que se puede dar.

AUTOR(ES)	ESTILO INSTRUCCIONAL O TIPO DE LABORATORIO	BREVE DESCRIPCIÓN
Domin (1999)	Estilo expositivo	Modelo tradicional o verificativo: se usa un manual u hojas sueltas con un procedimiento tipo "receta de cocina" y resultados predeterminados.
	Estilo por descubrimiento	El procedimiento es dado al estudiante y el resultado es predeterminado.
	Estilo indagativo	Permite al estudiante generar el procedimiento y encontrar un resultado indeterminado.
	Estilo de resolución de problemas	El estudiante genera el procedimiento y el resultado del trabajo es predeterminado.
Moreira y Levandowski (1983)	El laboratorio programado	Es altamente estructurado.
	El laboratorio con énfasis en la estructura del experimento	Se centra en el diseño de experimentos.
	El laboratorio con enfoque epistemológico	Se basa en el uso heurístico de la V de Gowin para la resolución de problemas.
Kirschner (1992)	El laboratorio formal o académico	Es el laboratorio tradicional, estructurado, convergente o tipo "receta de cocina", verificativo.
	El laboratorio experimental	Es abierto, inductivo, orientado al descubrimiento, con proyecto no estructurado, se aborda un problema que rete al estudiante y que sea resoluble dentro de las posibilidades materiales del laboratorio.
	El laboratorio divergente	Es una fusión entre el laboratorio académico y el experimental; se maneja una información básica general para todos los estudiantes y el resto se deja de manera abierta con varias posibilidades de solución.

Tabla 2 Enfoque o estilos de enseñanza del laboratorio. Tomado de (Flores J. 2009)

Específicamente Hodson (1994), *sugiere* que para que el trabajo práctico de laboratorio sea efectivo se deben tener en cuenta ciertos parámetros en los que tenemos:

- La implementación de computadores u ordenadores, que faciliten la modelización de procesos microscópicos o simplifiquen el trabajo cuando se requiere de montajes un poco más elaborados o riesgosos en el manejo de los reactivos.
- Convertir lo implícito en explícito,
- Realizar la planificación de la experiencia de laboratorio bajo algún modelo filosófico
- Tener en cuenta las metas cognitivas.

Sin embargo Gil (1996), propone orientar los trabajos prácticos para la familiarizar a los estudiantes con la actividad científica para favorecer la metareflexión que refuerce la apropiación consciente de las estrategias del trabajo científico.

Por su parte Seré (2006), *sugiere* reinventar el trabajo experimental sobre los objetivos conceptuales, promover una reflexión en la naturaleza de la ciencia, a quien va dirigido la enseñanza, reorientarla al contexto o vida cotidiana, disminuir la carga conceptual para centrarse en los experimentos y la relación entre la teoría y la experiencia, orientar los trabajos prácticos donde puedan ejercer elecciones y decisiones y por consiguiente su autonomía; por este motivo, la implementación de las unidades didácticas, donde prevalece el trabajo práctico, debe buscar la contextualización del conocimiento, para ser más fácil el proceso.

Se debía agregar que (Díaz 2012) ha identificado que uno de los factores que interfiere en los procesos de enseñanza aprendizaje, y que incide en la disminución del interés de los estudiantes por la química, es la forma como se aborda el estudio de esta ciencia. Los currículos de química en todos los niveles están sobrecargados con material teórico, y orientados principalmente hacia los principios y teorías. A esto se suma, el hecho de dársele demasiada importancia a la resolución de problemas numéricos, y muy poco enfoque de esta ciencia.

Se debe tener en cuenta los conocimientos teóricos, también hay que integrar a la enseñanza de las ciencias, los procesos y valores, como lo destaca Rocha y Bertelle (2007), son relevantes los valores y actitudes que implica el hacer ciencia, tales como la creatividad, la curiosidad, la cultura de colaboración, el espíritu crítico, el respeto por las opiniones ajenas, el aprender a situarse como ciudadano a nivel individual y como miembro de un grupo, de ahí la importancia de los equipos de trabajo en el laboratorio y el trabajo cooperativo de los mismos. También propone tener en cuenta



cuatro áreas al momento de diseñar una guía de trabajo de laboratorio, que facilite la enseñanza de las ciencias:

- Área relativa a los modos de proceder: incluye los aspectos relacionadas específicamente con el trabajo experimental propiamente dicho, el diseño y montaje de equipos, la utilización de métodos y procedimientos experimentales y el trabajo con los datos obtenidos en una experiencia.

- Área relativa a la relación conocimientos-hechos de la realidad: incluye aspectos relacionados con el conocimiento científico necesario para interpretar y describir la realidad mediante modelos.

- Área relativa a la comunicación: considera los aspectos referidos a la comunicación, tanto oral como escrita, de distintos aspectos de la actividad experimental, atendiendo a temáticas, intenciones y destinatarios de la comunicación. También se incluyen aquellos referidos a la posibilidad de acceder a diferentes fuentes de información, y obtener de ellas información relevante a los hechos que se estudian.

- Área relativa a la valoración del trabajo científico: se agrupan los aspectos referidos al desempeño social del alumno, vinculados con su actitud asociada al trabajo científico, como así también aquellas que tienen que ver con su accionar en un grupo de trabajo.

Por lo tanto, para que el conocimiento sea relevante se debe tener en cuenta desarrollar algunas habilidades donde el alumno interactúe con su equipo de trabajo y realice actividades específicas como:

- Realizar un procedimiento
- Registro de datos
- Describir observaciones
- Plantear ecuaciones de resultados, entre otros.

Para Caamaño (2003) las actividades prácticas experimentales son fundamentales en las ciencias, y cumplen con las siguientes funciones:

1. Aportar evidencia experimental en el aprendizaje de los conceptos (función ilustrativa de los conceptos).

2. Interpretar fenómenos y experiencias a partir de modelos conceptuales (función interpretativa de las experiencias).

3. Aprender el uso del instrumental y de las técnicas básicas de laboratorio químico (función de aprendizaje de métodos y técnicas de laboratorio).

4. Desarrollar métodos para resolver preguntas teóricas en relación a la construcción de los modelos (función investigativa relacionada con la resolución de problemas teóricos y construcción de modelos).

5. Desarrollar y aplicar métodos para resolver cuestiones de tipo práctico contextualizadas en ámbitos de la química cotidiana y de la química aplicada (función investigativa relacionada con la resolución de problemas prácticos).

## 6.8 IMPORTANCIA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

El trabajo experimental en el área de Ciencias Naturales, específicamente en la asignatura de química, es de gran importancia, ya que desarrolla habilidades motrices, habilidades cognitivas y habilidades sociales, que le permiten, al estudiante la construcción de su propio conocimiento.

Por consiguiente en la caracterización de las actividades de laboratorio en el área de ciencias Naturales se puede realizar a partir de varias dimensiones (Tamir y Garcia, 1992)

1. Dimensión social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los estudiantes trabajan individualmente o en pequeños grupos?</li> <li>• ¿Investigan todas las mismas cuestiones o aspectos diferentes?</li> <li>• ¿Han de discutir los resultados después de la práctica?</li> <li>• ¿Se establecen relaciones con aplicaciones sociales?</li> </ul>
2. Conocimientos previos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué conocimientos se necesitan para poder realizar adecuadamente el trabajo práctico?</li> <li>• ¿Poseen habilidades técnicas necesarias para su realización?</li> </ul>
3. Relación con la teoría	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se considera que la teoría es básica para realizar la investigación?</li> <li>• Es necesario encontrar una explicación teorica a las hipótesis?</li> <li>• ¿Se pide a los alumnos que relacionen las conclusiones con la teoría?</li> </ul>
4. Obtención de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se obtienen los datos?: observación directa, indicadores, aparatos, ordenador.....</li> </ul>
5. Complejidad de los instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La complejidad de los instrumentos es adecuada a la finalidad que persigue?</li> </ul>
6. Análisis de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tipos de análisis se pide?</li> <li>• ¿Se orientan a los alumnos sobre la forma más idónea de expresar, presentar y comunicar los datos?</li> </ul>
7. Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El tiempo necesario para realizar el trabajo práctico justifica su realización?</li> <li>• ¿Es compatible con la distribución del horario de clases?</li> </ul>
8. Aprendizaje de conceptos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El trabajo práctico está pensado para enseñar un concepto importante?</li> <li>• ¿Ayuda a superar las ideas previas de los alumnos y a aproximarlas a los conceptos científicos trabajados?</li> </ul>

Tabla 3: Dimensiones de las actividades de laboratorio en el área de Ciencias Naturales (Tamir & García, 1992)

De igual forma, Las prácticas de laboratorio tiene muchos objetivos o funciones se han presentado muchas investigaciones científicas que lo demuestran, por ejemplo, es lo que muestra el trabajo realizado por Barolli, Laburú, & Guridi (2010), en el cual se muestra en forma de resumen

y compilado en tablas, el autor y año del trabajo además de mostrar cuales son las contribuciones más significativas de cada investigación. Lo anterior se presenta en las Tablas 3, 4, 5 y 6

Autores y año de publicación	Contribuciones más relevantes
Tamir (1989)	Enfatiza la importancia de que el laboratorio desarrolle la enseñanza de aptitudes prácticas básicas, como observación, estimación de órdenes de magnitud y establecimiento de inferencias.
Woolnogh y Alisop (1985)	Focaliza los objetivos de los trabajos prácticos en términos de desarrollo de un “feeling” para los fenómenos naturales y la resolución de problemas
Driver y Millar (1987)	Las tareas procedimentales dependen del contexto y del contenido. Aprender a observar, por ejemplo exige informaciones específicas en dominios particulares de conocimiento.

Tabla 4: El laboratorio para el desarrollo de conceptos y habilidades procedimentales.

Autores y año de publicación	Contribuciones más relevantes
Tamir (1989)	La enseñanza en el laboratorio se realiza en un determinado “setting” social adecuado para el trabajo cooperativo.
Kirschner (1992)	El trabajo en grupos es una ocasión ideal para el desarrollo y la práctica de habilidades intelectuales y para la aproximación de los estudiantes con un trabajo científico.
Brown et al. (1991)	El trabajo cooperativo potencializa las sinergias de los “insights” y de las soluciones que no serían posibles a través de un trabajo individual.
Barolli (1998)	Trabajar en grupo no es garantía de éxito en el aprendizaje de la ciencia. La constitución de un grupo de trabajo depende de una didáctica capaz de favorecer una dinámica grupal que gire en torno de la tarea objetiva

Tabla 5: El laboratorio para el trabajo en equipo.

Autores y año de publicación	Contribuciones más relevantes
Martínez y Haertel, (1991)	Buscan identificar las dimensiones del interés de los sujetos en la participación en actividades experimentales.
Bzuneck, (2001)	Buscan concebir, a partir de una fundamentación teórica de la Psicología de la Motivación experimentos potencialmente cautivantes
Berg et al., (2003)	Analizan, desde el punto de vista de las actitudes de los estudiantes, la diferencia entre un estilo de instrucción abierto y cuestionador, apoyado en la experimentación, y un estilo expositivo.
Laburú et al. (2006)	Intentan entender los motivos del reducido número de clases experimentales utilizadas por los profesores de la escuela básica brasilera con base en las relaciones que los sujetos mantienen consigo mismos, con los otros y con la construcción de conocimientos.

Tabla 6: El laboratorio como motivación para la enseñanza de las ciencias.

Autores y año de publicación	Contribuciones más relevantes
Hudson (1996)	Intenta organizar la diversidad de atribuciones del laboratorio didáctico por medio de categorías más amplias: ayudar a los estudiantes a aprender ciencias; a aprender sobre ciencias y aprender a hacer ciencias.

Holstein y Lunetta (2004)	Investigan métodos alternativos de evaluación de los estudiantes, que sean más apropiados para las características pedagógicas del laboratorio.
Tsai (2003), Sebastía (1987)	Procuran levantar las representaciones de los alumnos y docentes relativos al trabajo de laboratorio.
Richoux y Beaufils (2003)	Comparan planificaciones de actividades prácticas realizadas por los profesores, identificando las razones que prevalecen en la elección de sus trabajos prácticos.

Tabla 7: El laboratorio para aprender ciencias.

En relación con la evaluación y control en las prácticas de laboratorio podemos utilizar escalas, como son:

ILI (The inquiry Level Index) diseñado por Herron (1971), para determinar el grado de indagación, el cual nos orienta para el tipo de trabajo práctico y lo que queremos desarrollar en los estudiantes

Nivel	Problema	Desarrollo	Respuesta
0	Definido	Definido	Definido
1	Definido	Definido	Abierta
2	Definido	Abierto	Abierta
3	Abierto	Abierto	Abierta

Tabla 8: The inquiry Level Index, diseñado por Herron (1971)

LAI (Laboratory Assessment Inventory) diseñado por Tamir y Luneta, que permite analizar detalladamente los procedimientos en las prácticas de laboratorio.

## 6.9 LA MOTIVACION Y EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Según Woolfolk (1990 p.326) “la motivación se define usualmente como algo que energiza y dirige la conducta”. De esta manera, entra a formar parte activa del accionar del estudiante, lo que le permite su disposición en el proceso de aprendizaje o su intervención en las diferentes actividades.

Uno de los aspectos más importante para lograr un aprendizaje significativo es la motivación que se les pueda brindar a los estudiantes a través de los contenidos, que le permitan alcanzarlo. En el contexto escolar, la motivación puede definirse como fomentar o proporcionar motivos para estimular la voluntad de aprender, aunque se debe tener en cuenta algunos aspectos de los estudiantes como: experiencias subjetivas, sus disposiciones y razones para involucrarse en las actividades académicas. (Díaz-Barriga & Hernández, 2002)

Aunque si hay una serie de factores concretos y modificables que contribuyen a la motivación de los alumnos y que los profesores pueden mejorar mediante sus actuaciones y

mensajes. Dichos factores modificables, se refieren, por ejemplo, al nivel de involucramiento de los alumnos en las tareas, el tono afectivo de la situación, a los sentimientos de interés, así como la sensación de influencias y afiliación al grupo (Asend 1994) - citado por Díaz Barriga (2002).

Otros rasgos de la motivación en el aprendizaje es la estrecha relación entre el profesor y el estudiante, y depende de las metas que se proponga, las perspectivas que asume, sus expectativas de logro y las atribuciones de su propio éxito o fracaso; el profesor también influye con sus actuaciones, los comportamientos que modele, los mensajes que transmite, la manera en que organiza y conduce la clase y los enfoques que adopta ante la evaluación de sus aprendizajes.

En relación con la forma de motivar a los estudiantes en un proceso de enseñanza – aprendizaje, en el constructivismo, la motivación debe abarcar todo el proceso, no debe ser un interruptor el cual se enciende solo al iniciar la clase o un juego que les permita divertirse al inicio de la clase y luego se ponen a un lado para dar los contenidos factuales y conceptual, este tipo de estrategias deben hacer parte de todo el proceso.

Es necesario aclarar que existen dos tipos de estrategias que no se deben confundir en el ambiente de aprendizaje: estrategias de apoyo: que corresponde al manejo deliberado de la motivación en el aula, las cuales permiten optimizar la concentración, reducirla ansiedad, dirigir la atención y organizar las actividades y el tiempo de estudio; y las estrategias de aprendizaje, operan directamente sobre los contenidos curriculares.

Durante la implementación de la estrategia didáctica a las estudiantes de la institución Educativa María Inmaculada, estaremos en primer lugar realizando estrategias de apoyo, el cual nos permitirá dirigir la atención hacia las actividades propuestas y motivar hacia la consecución de buenos resultados y el aprendizaje dentro del aula; además estaremos utilizando estrategias de aprendizajes que les permitan alcanzar los logros propuestos, como son la utilización de laboratorios, aulas virtuales o trabajos cooperativos.

Según Díaz & Hernández (2002)., las características que inciden en su falta de motivación en los estudiantes son:

- Problemas motivacional – afectivo
- Desesperanza aprendida (Woolfolk 1996)
- Patrón motivacional de indefensión (Alonso 1992 Brophy 1998)
- Ansiedad por su desempeño

## **7 METODOLOGIA**

Para la realización del presente trabajo se inició con el estudio del desempeño del área de Ciencias naturales a nivel institucional en las pruebas externas, aplicadas por el Estado y empresas contratadas por la institución para tal fin, se revisó el plan de área y específicamente el plan de asignatura de química establecido en la institución.

Además se realizó una encuesta (ver Anexo N°2) y a partir de sus resultados, un análisis de la percepción que tienen las estudiantes frente al área, sus intereses, que metodologías les llama la atención en el trabajo de aula, específicamente del área, se caracterizó la Institución educativa, teniendo en cuenta su contexto, su modelo pedagógico, sus estudiantes, lugares de procedencia, tipo hogares e intereses teniendo en cuenta sus edades.

La aplicación de la propuesta (Ver Anexo N° 4) se realizó en la Institución educativa Distrital María Inmaculada, ubicada en la ciudad de Barranquilla, en el grado 10°, el cual cuenta con 3 curso A, B y C con un promedio de 34 estudiantes por salón. A los cuales se les aplicó una prueba diagnóstica (Ver Anexo N°3) de veinte preguntas, dividida en dos partes, la primera para determinar el manejo de conceptos relacionados con la temática propuesta y la segunda para saber el manejo inicial o conceptos previos que deben tener en este grado ya que, el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñesele en consecuencia, (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983), además se les aplicó un cuestionario en el cual se determinarían sus actitudes frente al área, sus gustos o intereses y preferencias de estrategias metodológicas en el aula de clases.

Por otra parte, la secuencia didáctica que se implementó se fundamenta desde el Ciclo de Aprendizaje Constructivista (Jorba y Sanmartí, 1996) el cual considera las siguientes cuatro fases: 1. Exploración, 2. Introducción de nuevos conceptos, 3. Sistematización y 4. Aplicación. Donde se pueden encontrar diversas actividades que permiten la construcción del conocimiento en los estudiantes y su verificación.

Además, en el diseño de la unidad didáctica, se trata de tener en cuenta la diversidad de estudiantes en el aula de clase, aspectos como niveles y ritmos de aprendizajes, para que todos los

estudiantes cuenten con la posibilidad de adquirir el aprendizaje y sientan como suya esa responsabilidad con los trabajos cooperativos. (SanMartí, 2000).

## 7.1 ETAPAS DEL TRABAJO

Para el desarrollo del siguiente trabajo se organizó en las siguientes etapas

ETAPAS	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
1. Inicial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar dificultades que presenta el área de Ciencias Naturales en la IED María Inmaculada, que se pueden intervenir a través de unidades didácticas dentro del aula de clases, teniendo en cuenta su modelo pedagógico y contexto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión bibliográfica</li> <li>Revisión de resultados de pruebas externas e internas de las estudiantes de la institución.</li> <li>Revisión del plan de área</li> <li>Revisión del plan de asignatura de química</li> <li>Definición de la unidad didáctica</li> </ul>
2. Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar y adaptar actividades de una unidad didáctica, que le permita a las estudiantes sentirse motiva frente a la asignatura, que faciliten su aprendizaje significativo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de una unidad didáctica</li> <li>Revisión y clasificación de los instrumentos para la recolección de información</li> </ul>
3. Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poner en práctica la unidad didáctica de soluciones, teniendo en cuenta la didáctica de las ciencias y sus intereses para un aprendizaje significativo.</li> <li>Medir el grado de aceptación de la estrategia utilizada para la enseñanza aprendizaje de soluciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de actividades diagnósticas, preguntas de selección múltiple tomadas del banco ICFES relacionadas con la temática, soluciones.</li> <li>Aplicación de un cuestionario con preguntas cerradas con respuestas dicotómicas, y preguntas abiertas para determinar los gustos o intereses de las estudiantes.</li> <li>Desarrollo de la unidad didáctica</li> <li>Aplicar un test tipo Likert, para medir actitudes, hacia la propuesta realizadas.</li> </ul>
4. Análisis y conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer relaciones entre los resultados obtenidos y las estrategias aplicadas en el aula de clases.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de los resultados iniciales y finales sobre manejo de conceptos que tienen las estudiantes de soluciones.</li> <li>Resultados de actitudes frente a la propuesta</li> <li>Análisis de evaluaciones externas</li> <li>Conclusiones</li> </ul>

Tabla 9: Etapas para el desarrollo del trabajo.

## 7.2 ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA.

Las actividades presentadas a continuación son puntuales para la metodología trabajada y alcanzar un aprendizaje significativo que le permita al estudiante actuar en contexto, se utilizan diferentes estrategias o herramientas que facilitan dichos aprendizajes.

## 7.2.1 ACTIVIDAD DIAGNÓSTICA (EXPLORACIÓN)

Se inició el aprendizaje de las soluciones químicas con una evaluación diagnóstica, con la finalidad de poner a prueba los conocimientos del estudiante y el docente tenga una clara idea del conocimiento que pueden presentar (Marzábal, 2011).

**COLEGIO DESTRIETAL MARÍA**  
DIBUJOS A. ALA

Docente: **Carmen Teresa Zúñiga** Grado: **Quinto** Fecha: **21/02/2017**

Área: **Química** Asignatura: **Química orgánica** Actividad diagnóstica

**PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE**

Este tipo de preguntas, consta de un enunciado y cuatro opciones (A, B, C y D). Solo una de estas opciones responde correctamente la pregunta. El estudiante debe seleccionar la respuesta correcta y marcarla en su Hoja de Respuestas rellamando el óvalo correspondiente a la letra que identifica la opción elegida.

**ASPECTOS ANALÍTICOS DE SUSTANCIAS**

1. Un recipiente tiene la siguiente etiqueta PRESTAZO 1

PESO NETO	1.1250 g
Contenido	2.50 g/ml
Temperatura	20°C
Presión	1.013 bar

Los datos que sirven para determinar la masa del líquido en una muestra son:

- la densidad y punto de fusión
- el volumen y el punto de ebullición
- la densidad y el volumen
- el volumen y la densidad

**CONTESTE LAS PREGUNTAS 3 Y 4 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE ECUACIÓN**

$$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$$

Masa molar g/mol	
Zn	65
HCl	36
ZnCl <sub>2</sub>	136
H <sub>2</sub>	2

3. Es válido afirmar que la ecuación anterior, cumple con la ley de la conservación de la materia, porque:

- el número de átomos de cada tipo en los productos es mayor que el número de átomos de cada tipo en los reactivos
- la masa de los productos es mayor que la masa de los reactivos
- el número de átomos de cada tipo en los reactivos es igual al número de átomos del mismo tipo en los productos
- el número de sustancias reaccionantes es igual al número de sustancias obtenidas

4. De acuerdo con la ecuación anterior, es correcto afirmar que:

- 2 moles de HCl producen 2 moles de ZnCl<sub>2</sub> y 2 moles de H<sub>2</sub>
- 72 g de Zn producen 136 g de ZnCl<sub>2</sub> y 1 mol de H<sub>2</sub>
- 72 g de HCl producen 136 g de ZnCl<sub>2</sub> y 1 mol de H<sub>2</sub>
- 136 g de ZnCl<sub>2</sub> reaccionan con 1 molécula de H<sub>2</sub>

**ASPECTOS FÍSICOQUÍMICOS DE SUSTANCIAS**

5. Se vierten en el embudo de decantación 4 ml de Tolueno, 1 ml de Formoleno, 2 ml de Dinitrofenol y 1 ml de Clorofenol. Las densidades de estos líquidos se presentan en la siguiente tabla:

Líquido	Densidad g/ml
Clorofenol	1.486
Dinitrofenol	1.235
Formoleno	1.134
Tolueno	0.867

Si luego de un tiempo de reposo se abre la llave del embudo se obtiene primero:

- tolueno
- formoleno
- dinitrofenol
- clorofenol

**CONTESTE LAS PREGUNTAS 6 Y 7 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE TABLA**

La tabla presenta la electronegatividad de 4 elementos X, Y, Z y V.

Elemento	X	Z	V	Y
electronegatividad	4	1.5	0.9	1.8

6. De acuerdo con la información de la tabla, es válido afirmar que el compuesto de mayor carácter iónico es:

- LX
- ZY
- VX
- VY

7. De acuerdo con la información de la tabla, es válido afirmar que el compuesto de mayor carácter covalente es:

- LY
- ZV
- XY
- VZ

8. De la gráfica se puede concluir que:

- las sustancias alcalinas tienen pH neutro
- los detergentes se pueden neutralizar con amoníaco
- el limón es más ácido que el HCl
- en general los ácidos tienen pH ácido

**ASPECTOS ANALÍTICOS DE MEZCLAS**

9. Para obtener por separado Q, P y R el montaje experimental más adecuado es:

10. La siguiente tabla presenta el pH para diferentes concentraciones de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:

gramos de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> / L. Solución	pH
49	0.3
4.9	1.2
0.49	2.1

Para una solución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> que tiene una concentración de 50g/L, es muy probable que su pH sea:

- mayor que 2.1
- 1.2
- menor que 0.3
- 2.1

11. Las partículas representadas en el esquema conforman:

- un átomo
- un elemento
- un compuesto
- una mezcla

Para la identificación de términos clave se les propone realizar, después de la devolución de la actividad diagnóstica, una lista con palabras que aparecen en cada pregunta, que consideren de gran relevancia en la temática propuesta o que necesiten conocer para responder adecuadamente la pregunta.

## 7.2.2 INTRODUCCION A NUEVOS CONCEPTOS

en esta fase de propone una actividades que permite la conexión entre la temática a trabajar por los estudiantes y su propia representación mental, en un ámbito comunicativo amplio que permita conocer las estructuras de acogida de los estudiantes (Marzábal, 2011).

En esta fase no solo se tiene en cuenta los conocimientos, también los conceptos o procedimientos para llegar a ellos, como las experiencias personales, sus hábitos, actitudes, concepciones alternativas, campo semántico de vocabulario utilizado, pre requisitos de aprendizajes y como lo relacionan, lo aplican y lo comunican, (Sanmartí 2002).

Se pondrán 3 actividades de introducción a nuevos conceptos, la primera corresponde a identificar la jerarquización de las palabras identificadas en el punto anterior dentro de la



temática propuesta, luego una práctica de laboratorio para identificar las propiedades de las soluciones y por último un laboratorio virtual, para complementar las actividades anteriores.

- Jerarquización de las palabras identificadas



- **Laboratorio guía N°1** (Reconocimiento de materiales de laboratorio y determinación de la densidad de soluciones).

La práctica de laboratorio cuenta con las siguientes partes: unos objetivos, conceptos claves para recordar, materiales y reactivos a utilizar, procedimiento, discusiones y conclusiones, preguntas, ejercicios indicaciones para el informe, que en ese caso se utilizará la V de Gowin, considerada como una herramienta para la metacognición en secuencias didácticas (Campanario, 2000) y la rúbrica de evaluación.

En este caso se requiere de un procedimiento, por seguridad de las estudiantes, además se requiere de unos pasos por ser un conocimiento formal.

Para el desarrollo de la literatura se usa una metodología y se expresa en una V de [Senge](#), donde cada zona tiene una valoración.

El diagrama de flujo de la metodología de investigación en salud pública se estructura de la siguiente manera:

- Pregunta central (1 punto)**
  - Teoría (1 punto)**
  - Observaciones y afirmaciones (2 puntos)**
  - Conceptos (1 punto)**
  - Registro de observaciones, datos y resultados (2 puntos)**
- Conclusiones (2 puntos)**
  - Se derivan de la Teoría y los Conceptos.
  - Se derivan de las Observaciones y afirmaciones y el Registro de observaciones, datos y resultados.

El proceso de investigación se describe a continuación:

- Pregunta central:** Se establece una pregunta que nos sirva de guía durante la investigación. Debe expresar lo que se quiere conocer y responder.
- Teoría:** Seleccionar la teoría que se quiere que explique o fundamente el fenómeno, esto se la fundamenta luego de la teoría conceptual y el conocimiento previo que se pueda asociarse con algunas de las variables de la que se armará la hipótesis.
- Conceptos:** Se definen los conceptos dentro de que está el fenómeno que la actividad a realizar se va a relacionar con las definiciones correspondientes.
- Observaciones y afirmaciones:** Se debe observar los conceptos dentro que está el fenómeno que la actividad a realizar se va a relacionar con las definiciones correspondientes.
- Registro de observaciones:** Se tomarán todas las conclusiones dentro que está el fenómeno que la actividad a realizar se va a relacionar con las definiciones correspondientes.
- Conclusiones:** Finalmente se analizarán de manera que sirva de afirmación o contradicción final, que nos servirá para las afirmaciones de valor que sirvan de la investigación.
- Observaciones y afirmaciones:** Se debe explicar todo aquello que se va a investigar, las investigaciones, los objetivos que se utilizarán de cual forma se dispone. La pregunta de la actividad general, tenemos que la

[illegible]

- Laboratorio virtual

Ingresando en el enlace <http://labovirtual.blogspot.com.co/search/label/densidad>, tienen a su alcance un recurso importante donde pueden probar la densidad de varios materiales, se tiene la posibilidad de cambiar de material, cantidades etc.

piedra pómez	60					
	90					
	120					
	30					
granito	60					
	90					
	120					
	30					
P.V.C.	60					
	90					
	120					
	30					
vidrio	60					
	90					
	120					
	30					

4.- ¿Qué conclusiones obtienes?

5.- Selecciona la opción "Todos los cuerpos tienen el mismo volumen"

6.- Va modificando el volumen de los cilindros y anota la masa de cada uno de ellos.

7.- Completa la siguiente tabla:

substancia	volumen (mL)	20	40	60	80	100	120
resina	masa (g)						
oro	masa (g)						
aluminio	masa (g)						
vidrio	masa (g)						
o plomo	masa (g)						
granito	masa (g)						
P.V.C.	masa (g)						
otro	masa (g)						

8.- Representa los datos en un gráfico masa frente a volumen. (una línea por cada sustancia)

9.- ¿Qué conclusiones obtienes?

10.- Calcula la pendiente de cada recta

11.- ¿Cuál representa la pendiente de la recta?

12.- Compara los resultados obtenidos con los de la tabla I

### 7.2.3 SISTEMATIZACIÓN

En esta fase el estudiante se enfrenta a un nuevo conocimiento donde se debe ir apropiando de él, desde sus generalidades hasta consolidarlo y sea capaz de aplicarlo a nuevas situaciones o planteamientos de forma eficaz, también es importante que regule tales conocimientos o actividades para que sea consciente de su aprendizaje. (Marzábal, 2011).

Por lo tanto se proponen las siguientes actividades:

- De la segunda parte de la evaluación diagnóstica (a partir de la pregunta 15) Sacar una lista de palabras en tu cuaderno y trata de dar un concepto con lo que tu creas que es su significado (No tiene que ser significados exactos).

**CONTESTE LAS PREGUNTAS 12, 13 Y 14 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:**  
El dibujo muestra el montaje utilizado para una destilación a presión constante y a continuación se describen en la tabla las características de los componentes de la mezcla que se destila.

Componentes	Punto de ebullición (°C)	% en la mezcla
M	70	80
L	100	20

12. De acuerdo con lo anterior, es válido afirmar que a la composición inicial, la temperatura a la cual la mezcla comienza a hervir:  
A. es mayor de 100°C  
B. es menor de 70°C  
C. es igual a 100°C  
D. está entre 70 y 100°C

13. Los cambios de estado que tienen lugar durante la destilación, teniendo en cuenta el orden en que suceden, son:  
A. condensación-evaporación  
B. solidificación-fusión  
C. evaporación-condensación  
D. fusión-evaporación

14. Como se muestra en el dibujo, al condensador se encuentran conectados dos manguitos por los cuales se hace circular agua fría. Debido a esta corriente de agua, se logra que la temperatura en el condensador sea diferente de la temperatura en el matraz. Esto se realiza con el fin de que la sustancia que proviene del matraz:  
A. reaccione con el agua  
B. se transforme en líquido  
C. aumente su temperatura  
D. se transforme en gas

**8. PARTE: RESPONDA LAS PREGUNTAS 15 A 18 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:**  
En la tabla se describen algunas propiedades de dos compuestos químicos a una atmósfera de presión.

Sustancia	Fórmula molecular	Punto de ebullición (°C)
Ácido butanoico	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	164
Agua	$\text{H}_2\text{O}$	100

Tres mezclas preparadas con ácido butanoico y agua, se representan en una recta donde los puntos intermedios indican el valor en porcentaje peso a peso (% P/P) de cada componente en la mezcla. Mezclas de ácido butanoico en agua.

% de ácido butanoico	20	30	40	50	60	70
	80	70	60	50	40	30

15. Para cambiar la concentración de la solución de ácido butanoico, indicada en el punto 3, al 2, lo más adecuado es:  
A. añadir agua  
B. añadir ácido  
C. filtrar  
D. evaporar

16. Al cambiar la concentración de la solución de ácido butanoico, del punto 1 al 2, es válido afirmar que:  
A. permanece constante el porcentaje de agua en la solución  
B. disminuye la concentración de la solución  
C. disminuye la masa de agua en la solución  
D. permanece constante la concentración de la solución

17. A una atmósfera de presión, para cambiar la concentración de la solución de ácido butanoico, indicada en el punto 2, al 3 el procedimiento más adecuado es:  
A. agregar 10°C  
B. filtrar  
C. agregar 10°C  
D. evaporar

18. A un tubo de ensayo que contiene agua, se le agregan 20g de  $\text{NaCl}$ . Posteriormente, se agita la mezcla y se observa que una parte del  $\text{NaCl}$  agregado no se disuelve permaneciendo en el fondo del tubo. Es válido afirmar que en el tubo de ensayo el agua y el  $\text{NaCl}$  conforman:  
A. una mezcla heterogénea  
B. un compuesto  
C. una mezcla homogénea  
D. un coluido

19. La concentración es una medida de la cantidad relativa de un soluto que se disuelve en un solvente. A una solución de sal en agua se adiciona gradualmente sal y posteriormente se adiciona agua. La gráfica que representa la concentración durante el transcurso del ensayo es:  
A.   
B.   
C.   
D.

20. La siguiente gráfica ilustra la solubilidad de una sustancia X en 100g de agua, con respecto a la temperatura.

Si una solución al 10% (g/g) de la sustancia X se prepara a 30°C y después se enfría hasta alcanzar una temperatura de 0°C es válido afirmar que:  
A. se precipitará 10g de X, porque el solvente está sobresaturado a 0°C  
B. no se presentará ningún precipitado, porque la solución está sobresaturada a 0°C  
C. no se presentará ningún precipitado, porque la solución está sobresaturada a 0°C  
D. se precipitarán 5g de X, porque el solvente solo puede disolver 5g a 0°C

21. Utilizando 1 mol de la sustancia J y agua, se prepara un litro de solución. Si a esta solución se le adicionan 200 ml de agua, es muy probable que:  
A. permanezca constante la concentración molar de la solución  
B. se aumente la concentración molar de la solución  
C. se disminuya la fracción molar de J en la solución  
D. permanezca constante la fracción molar de J en la solución

**CONTESTE LAS PREGUNTAS 22 A 24 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:**  
La solubilidad indica la máxima cantidad de soluto que se disuelve en un solvente, a una temperatura dada. En la gráfica se ilustra la solubilidad del soluto X en el solvente Y en función de la temperatura.

22. La solubilidad de X en Y a 20°C es:  
A. 15 g de X en 100 g de Y  
B. 10 g de X en 100 g de Y  
C. 5 g de X en 100 g de Y  
D. 25 g de X en 100 g de Y

23. Es válido afirmar que al mezclar 15 g de X con 100 g de Y se forma una:  
A. solución a 10°C  
B. mezcla heterogénea a 20°C  
C. solución a 40°C  
D. mezcla heterogénea a 30°C

24. A 40°C una solución contiene una cantidad desconocida de X en 100 g de Y; se disminuye gradualmente la temperatura de la solución hasta 0°C, con lo cual se obtienen 10 g de precipitado, a partir de esto es válido afirmar que la solución contenía inicialmente:  
A. 25 g de X  
B. 20 g de X  
C. 15 g de X  
D. 10 g de X

25. En una solución, si el volumen se duplica adicionando solvente, la concentración molar (M) se reduce a la mitad. Para obtener una solución cuya concentración se redujera una cuarta parte, el volumen debería ser:  
A. la mitad  
B. dos veces mayor  
C. la cuarta parte  
D. cuatro veces mayor

- Realiza un mapa conceptual con la lista de palabras que sacaste. (Punto anterior)
- En grupo de 3 estudiantes socialicen su trabajo realizado y propongan un solo mapa conceptual por grupo y definiciones. Posteriormente propóngalo frente a la clase.

También es de gran importancia las actividades en grupos de trabajo, ya que es necesario que los estudiantes identifiquen la existencias de diversos puntos de vistas, formas de dar explicaciones, interpretaciones diversas, formas de formular preguntas, ver fenómenos desde otras perspectivas, toma de decisiones, acuerdos, y formación de nuevas ideas. (Sanmartí, 2002).

## 7.2.4 APLICACIÓN

En esta fase se propone una lectura silenciosa, sobre las soluciones presentes en la naturaleza, posteriormente realizaran actividades propuestas entre ellas, la elaboración de un cuadro comparativo entre los beneficios y daños causados por las soluciones.

Además, el estudiante ya estará en capacidad de transferir los conocimientos adquiridos a un contexto, ser más autónomo y consciente en su proceso de aprendizaje, (Marzábal, 2011).

### APLICACION

1. Realiza una lectura silenciosa de "importancia de las soluciones" y desarrolla las actividades propuestas.

#### IMPORTANCIA DE LAS SOLUCIONES

En la industria:



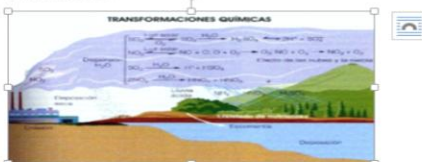
Para estudiar el petróleo es indispensable disolverlo, es decir hacer soluciones de petróleo, el petróleo se disuelve en compuestos orgánicos como **diclorometano** o hexano

- Para hacer cremas, dentífricos, cosméticos, etc., es necesario hacer soluciones
- Para extraer colorantes o aceites esenciales es necesario disolver las plantas en diversos compuestos orgánicos.
- Las cerámicas se hacen a base de soluciones sólidas
- Las pinturas son soluciones

En la vida diaria:

- Los refrescos son soluciones, varios compuestos están disueltos, como ácido carbónico y azúcar, por eso el refresco es tan dañino.
- Las frutas y verduras contienen agua, la cual disuelve algunos componentes nutritivos de las frutas y las verduras. Como la mandarina o la naranja, que son muy jugosas y su jugo es rico en vitamina C (soluciones de vitamina C)
- El agua de limón es ácido cítrico y azúcar disueltos en agua, una solución.

En el ambiente:



Existen soluciones que son capaces de atrapar partículas contaminantes, aunque en la actualidad todavía está en desarrollo la investigación de este tipo de soluciones

- La lluvia ácida es un tipo de solución con efectos negativos, pues el agua disuelve los óxidos de nitrógeno y de azufre que se escapan de las chimeneas o escapes.
- En el área de la química: las soluciones son muy importantes, pues para hacer análisis químico, es indispensable el empleo de las soluciones.
- En el área de síntesis química, la mayoría de las reacciones se llevan a cabo en soluciones. Así para sintetizar un nuevo medicamento, se emplean varias soluciones

El estudio de las soluciones es un tema de gran importancia debido a que la mayoría de las reacciones químicas ocurren en solución, particularmente en medios acuosos.

Muchas sustancias no reaccionan entre sí en estado sólido, pero sí lo hacen cuando previamente se las disuelve en un solvente adecuado.

Las reacciones que se producen en las células de los organismos animales y vegetales son también reacciones entre soluciones.

Más del 90% de las reacciones químicas ocurren en soluciones y más del 95% de las reacciones químicas que ocurren en soluciones se dan en soluciones acuosas.

- Realiza un cuadro comparativo entre los beneficios y los daños que producen algunas soluciones a nuestra vida y entorno.

quantitativo de contaminación que este tipo de soluciones contaminantes" aunque en la actualidad todavía está en desarrollo la investigación de este tipo de soluciones



La propuesta didáctica consta de tres guías de actividades más, cada una de ellas cuenta con una guía de laboratorio físico y virtual, además están estructuradas de igual forma: una fase de exploración, introducción a nuevos conceptos, sistematización y aplicación, en cada una de esas fases se proponen diversas actividades que ayudan a alcanzar los objetivos propuestos y desarrollar habilidades en los estudiantes y sus aprendizajes sean significativos para poder aplicarlo a un contexto.

### **7.3 ANALISIS DE RESULTADOS**

#### **7.3.1 ANALISIS DE RESULTADOS POR CADA PREGUNTA DEL INSTRUMENTO UTILIZADO COMO DIAGNOSTICO.**

El instrumento utilizado para diagnóstico está formado por 25 preguntas del banco ICFES y dividido en 2 partes: las 14 primeras preguntas están relacionadas con la claridad conceptual que deben tener las estudiantes para el inicio de la secuencia didáctica: las soluciones y el manejo de instrumentos y procedimientos en el laboratorio, y las 11 preguntas siguientes son para determinar qué tipo de conocimientos previos presentados por las estudiantes.

Es importante mencionar que las estudiantes de la Institución educativa Distrital María Inmaculada, no presentan una formación previa en la asignatura, ya que el componente de entorno físico, es visto de manera integral en Ciencias Naturales (Biología) y era dejado para finales del año escolar, y por lo general no eran visto, ya que los docentes aducen que no alcanzaban a terminar las temáticas propuestas.

A continuación se presentará una comparación de los resultados obtenidos con este instrumento, antes y después de implementar la secuencia didáctica.

De la pregunta N°1 a la 4 se trabajó con aspectos analíticos de sustancias (cualitativas y cuantitativas), donde se tiene en cuenta los componentes de una sustancia y sus características que le permiten diferenciarlo de otras y de la cantidad en la que se encuentran los componentes que conforman una sustancia; además para responderlas correctamente, se debe llevar a cabo acciones de tipo argumentativa, plantear afirmaciones válidas y pertinentes en el análisis de una sustancia, establecer relaciones cualitativas y cuantitativas pertinentes de la situación planteada (Establecer condiciones).

## En la pregunta N°1

1. Un recipiente tiene la siguiente etiqueta  
PENTANO 1 LITRO

PENTANO 1 LITRO  
Densidad = 0,63 g/ml  
p. ebullición = 36°C  
p. fusión = -130°C  
soluble en disolventes orgánicos

Los datos que sirven para determinar la masa del líquido en ese recipiente son

- A. la solubilidad y punto de fusión
- B. el volumen y el punto de ebullición
- C. la densidad y el volumen
- D. el volumen y la solubilidad

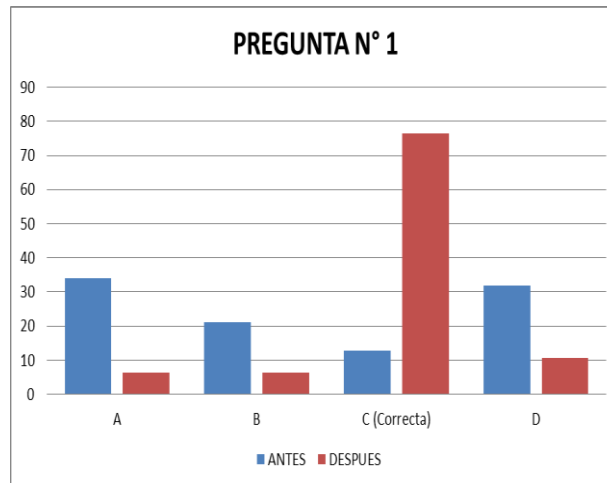


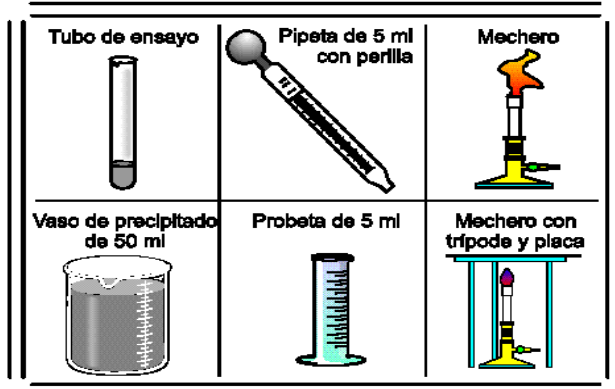
Gráfico 5: Frecuencia de respuesta pregunta 1.

Se relaciona con la densidad de las sustancias y la forma de determinarla, en la prueba inicial el 12,7% de las estudiantes marcaron la opción C como correcta, lo que denota que no hay claridad conceptual, luego en la aplicación final pasó a un 76,5% marcando la opción correcta, como lo podemos observar en el gráfico

Tabla 10: Análisis de resultados pregunta 1.

En la pregunta N° 2

2. En el laboratorio, un estudiante cuenta con los instrumentos que aparecen en el recuadro. Para realizar la práctica de acuerdo con el procedimiento, los instrumentos más adecuados son



- A. tres tubos de ensayo, una pipeta de 5 ml y un mechero  
 B. un tubo de ensayo, una probeta de 5 ml, un mechero con trípode y placa y una pipeta de 5 ml  
 C. un tubo de ensayo, un mechero con trípode y placa, una pipeta de 5 ml y un vaso de precipitado de 50 ml  
 D. un tubo de ensayo, un vaso de precipitado de 50 ml y un mechero

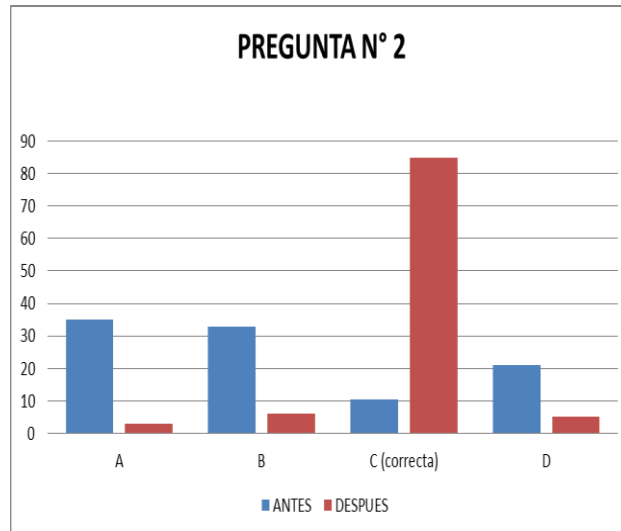


Gráfico 6: Frecuencia de respuesta pregunta 2.

Hace relación a unos materiales de laboratorio y su correcta utilización para un determinado procedimiento donde el 10,63% marcó la opción C, como la correcta; lo que nos reafirma el desconocimiento de los materiales de laboratorio por parte de las estudiantes y la función que nos presenta. Posteriormente pasó a 85% marcando la opción correcta.

Tabla 11: Análisis de resultados pregunta 2.

**CONTESTE LAS PREGUNTAS 3 Y 4 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE ECUACIÓN**



Masa molar g/mol	
Zn	65
HCl	36
ZnCl <sub>2</sub>	135
H <sub>2</sub>	2

3. Es válido afirmar que la ecuación anterior, cumple con la ley de la conservación de la materia, porque
- A. el número de átomos de cada tipo en los productos es mayor que el número de átomos de cada tipo en los reactivos  
 B. la masa de los productos es mayor que la masa de los reactivos  
 C. el número de átomos de cada tipo en los reactivos es igual al número de

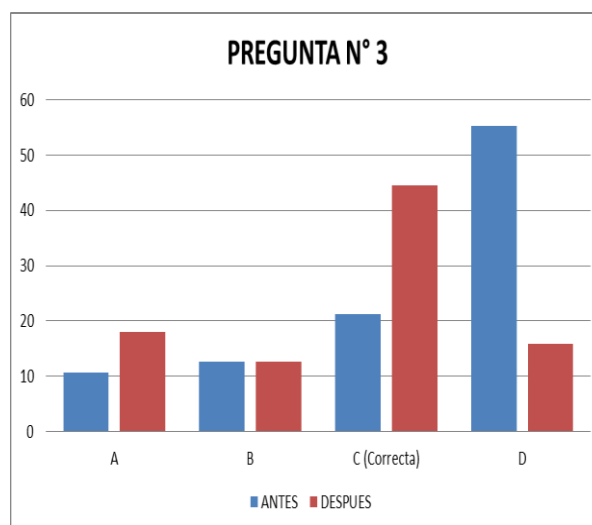


Gráfico 7: Frecuencia de respuesta pregunta 3



- átomos del mismo tipo en los productos
- D. el número de sustancias reaccionantes e igual al número de sustancias obtenidas
4. De acuerdo con la ecuación anterior, es correcto afirmar que
- A. 2 moles de HCl producen 2 moles de  $\text{ZnCl}_2$  y 2 moles de H
- B. 1mol de Zn produce 2 moles de  $\text{ZnCl}_2$  y 1 mol de H
- C. 72 g de HCl producen 135 g de  $\text{ZnCl}_2$  y 1 mol de  $\text{H}_2$
- D. 135 g de  $\text{ZnCl}_2$  reaccionan con 1 molécula de  $\text{H}_2$

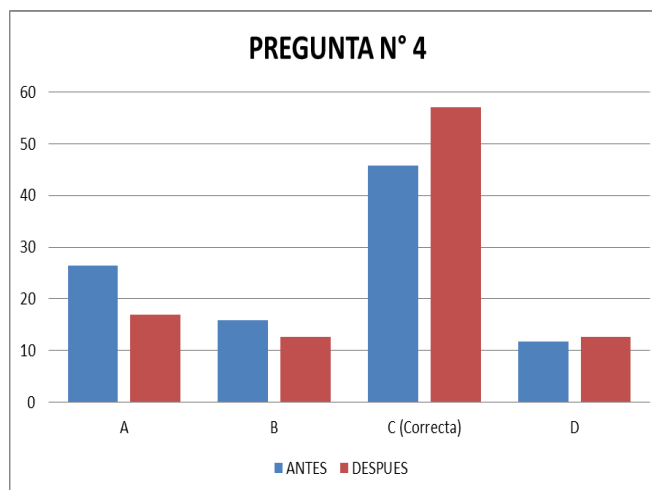


Gráfico 8: Frecuencia de respuesta pregunta 4.

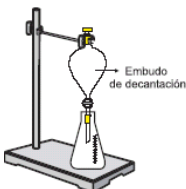
La pregunta N°3 y 4 hace referencia a la cantidad de sustancia en la conservación de la materia, y la relación entre mol y gramos, para responder tienen que tener en cuenta una ecuación química y una tabla de datos con los compuestos y sus masa en g/mol, donde en el instrumento inicial el 21,27% respondió acertadamente la opción C y la pregunta 4 el 45% la opción C y posteriormente pasó a 44,6% y un 57%, en el manejo de conceptos.

Tabla 12: Análisis de la pregunta 3 y 4

De la pregunta 5 a la 9 se evaluó el aspecto físico químico de sustancia, donde se analiza la composición (átomos, iones o moléculas), estructura (como se relaciona) y características de las sustancias desde la teoría atómico – molecular y desde la termodinámica. Además las acciones que tiene relación con la manera de comprender e interpretar una gráfica, cuadro o esquema en relación con un problema en particular y a deducir las condiciones de las posibles variables de una gráfica.



5. Se vierten en el embudo de decantación 4 ml de Tolueno, 3 ml de Formamida, 2 ml de Diclorometano y 1 ml de Cloroformo. Las densidades de estos líquidos se muestran en la siguiente tabla:



Líquido	Densidad g/ml
Cloroformo	1,486
Diclorometano	1,325
Formamida	1,134
Tolueno	0,867

Si luego de un tiempo de reposo se abre la llave del embudo se obtiene primero

- tolueno
- formamida
- diclorometano
- cloroformo

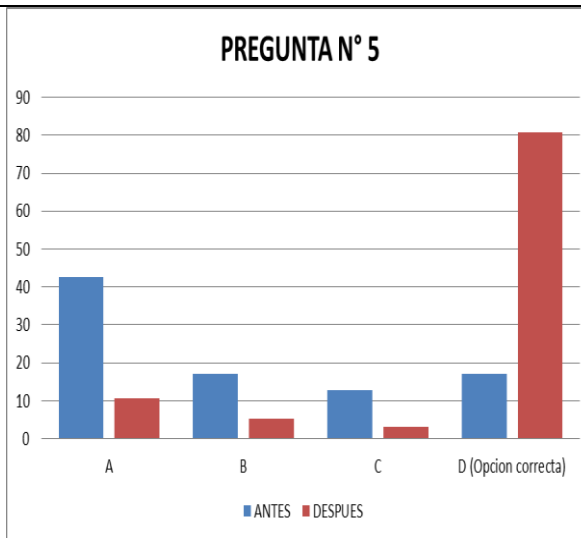


Gráfico 9: Frecuencia de respuesta pregunta 5

La pregunta N° 5 nos muestra un contexto de una tabla de datos, con la densidad de varios compuestos, luego un embudo de decantación, para predecir cual sustancia sale primero, en el primer instrumento un 17% contestó acertadamente la opción D, y nos permite confirmar el desconocimiento de los materiales de laboratorio y su función, y posteriormente pasó a un 80,8%.

Tabla 13: Análisis de la pregunta 5

### CONTESTE LAS PREGUNTAS 6 Y 7 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE TABLA

La tabla presenta la electronegatividad de 4 elementos X, J, Y y L

Elemento	X	J	Y	L
electronegatividad	4	1,5	0,9	1,6

- De acuerdo con la información de la tabla, es válido afirmar que el compuesto con mayor carácter iónico es
  - LX
  - JL
  - YJ
  - YX
- De acuerdo con la información de la tabla, es válido afirmar que el compuesto de mayor carácter covalente es
  - LY
  - JL
  - YX
  - YJ

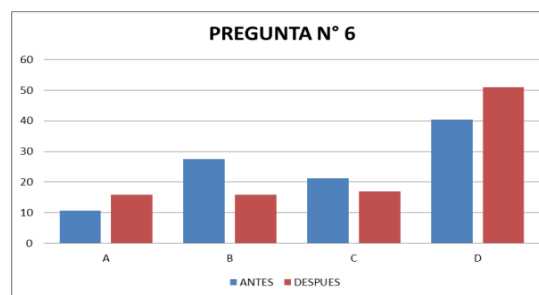


Gráfico 10: Frecuencia de respuesta pregunta 6

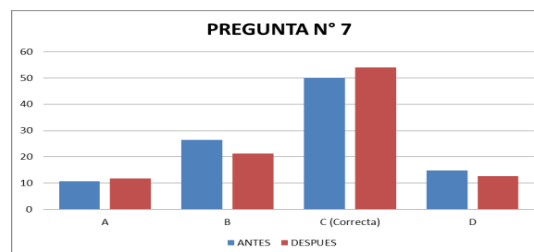
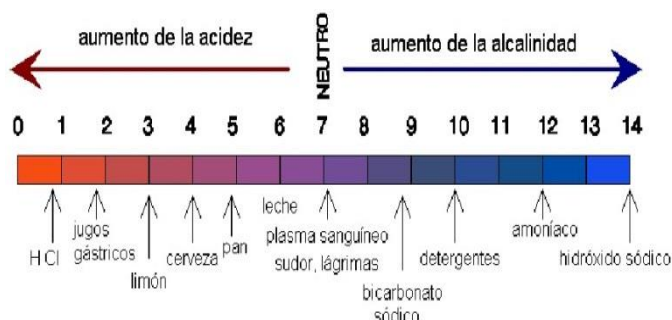


Gráfico 11: Frecuencia de respuesta pregunta 7.

En las preguntas N° 6 y 7 hay un contexto, donde aparece una tabla con cuatro elementos hipotéticos, con sus respectivos valores de electronegatividad, en el cual hay que determinar que combinaciones presentan carácter iónico o carácter covalente en el primer instrumento el 40,4% contestó la D como respuesta correcta para luego pasar a un 51% y en la pregunta 7 pasó de un 50% a un 54% marcando la C como respuesta correcta.

Tabla 14: análisis de pregunta 6 y 7

8. De la gráfica se puede concluir que



- A. las sustancias alcalinas tienen pH neutro
- B. los detergentes se pueden neutralizar con amoníaco
- C. el limón es más ácido que el HCl
- D. en general los alimentos tienen pH ácido

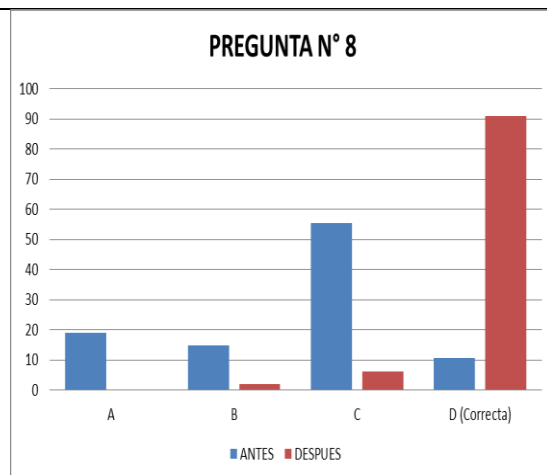
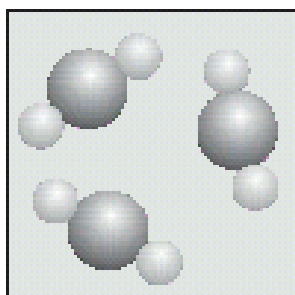


Gráfico 12: Frecuencia de respuesta pregunta 8

En la pregunta N°8 hay una escala de pH, donde se muestran el carácter ácido o básico de algunas sustancias de uso común, en el primer instrumento el 10,6% marcó la opción D como la opción correcta, luego paso a un 91% con la opción correcta, pregunta donde se vio el mayor avance.

Tabla 15: Análisis de resultados pregunta 8



9. Las partículas representadas en el esquema conforman
- A. un átomo
  - B. un elemento
  - C. un compuesto
  - D. una mezcla

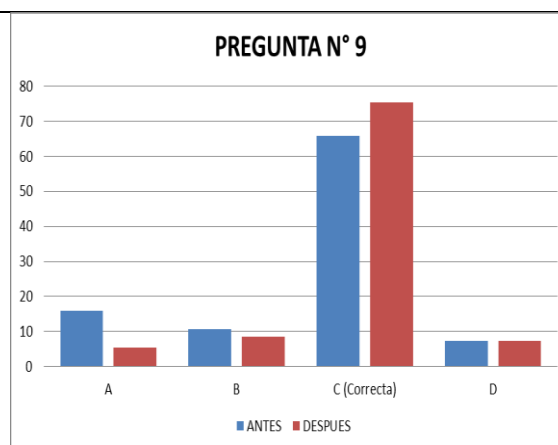


Gráfico 13: Frecuencia de respuesta pregunta 9

En la pregunta N° 9, nos muestran una gráfica, donde nos piden identificarla como compuesto, átomo, mezcla o elemento, en el primer instrumento la opción C, fue marcada como correcta por el 62% de las estudiantes y en una segunda oportunidad, fue marcada la misma opción por un 71% de las estudiantes.



10. Para obtener por separado Q, P y R el montaje experimental más adecuado es

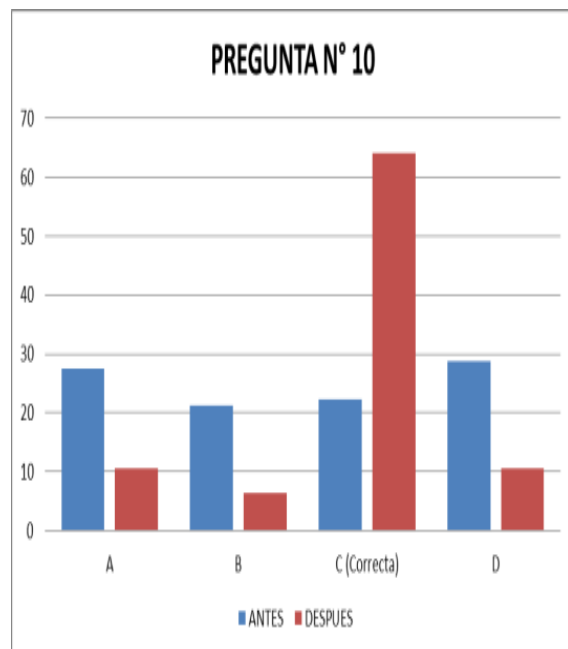
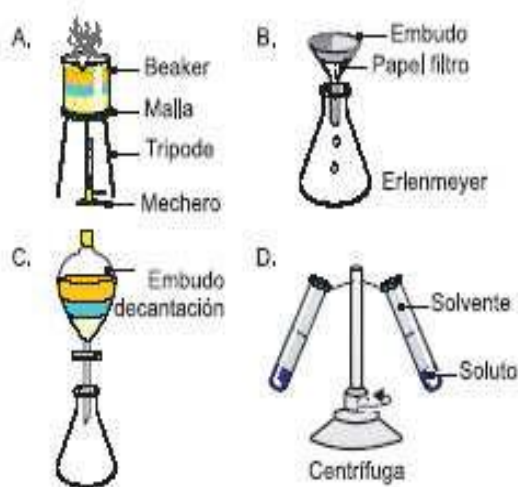


Gráfico 14: Frecuencia de respuesta pregunta 10

En la pregunta 10 se evaluó el aspecto analítico de mezcla a nivel cuantitativo, donde se tienen en cuenta los componentes de una mezcla, para su separación, teniendo en cuenta aspectos teóricos en los que se fundamenta, en ella nos muestran una ilustración, donde están organizadas unas sustancias por su densidad en una probeta y nos muestran diferentes métodos de separación, de dichas sustancias, en la cual hay que escoger la correcta, donde el 21% de las estudiantes en el primer instrumento marcaron la C como correcta por lo cual se evidencia el manejo deficiente de los materiales de laboratorio y los respectivos montajes para una separación de mezcla, teniendo en cuenta las características de sus componentes, y en el segundo marcaron un 61%, la opción correcta

Tabla 16: Análisis de resultados pregunta 9 y 10.

De la pregunta 11 a la 14 se evaluó el aspecto fisicoquímico de mezclas, donde se tienen en cuenta las interpretaciones desde la teoría atómica molecular, de cómo pueden conformarse las mezclas, teniendo en cuenta algunos conceptos como solubilidad y las propiedades coligativas de la solución.

11. La siguiente tabla presenta el pH para diferentes concentraciones de  $H_2SO_4$

gramos de $H_2SO_4$ / L Solución	pH
49	0,3
4,9	1,2
0,49	2,1

Para una solución de  $H_2SO_4$  que tiene una concentración de 50g/L, es muy probable que su pH sea

- A. mayor que 2,1
- B. 1,2
- C. menor que 0,3
- D. 2,1

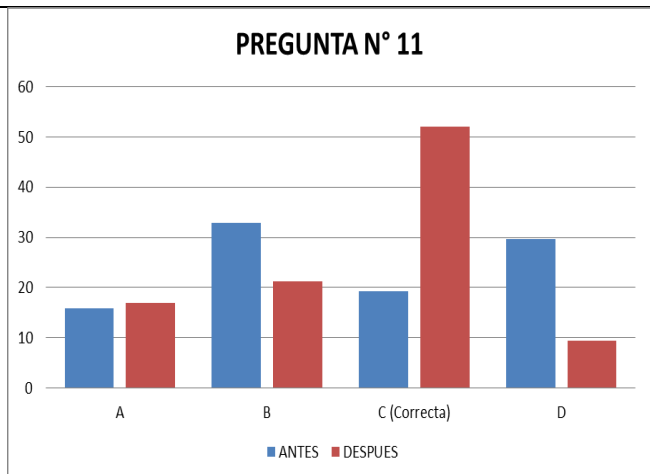


Gráfico 15: Frecuencia de respuesta pregunta 11

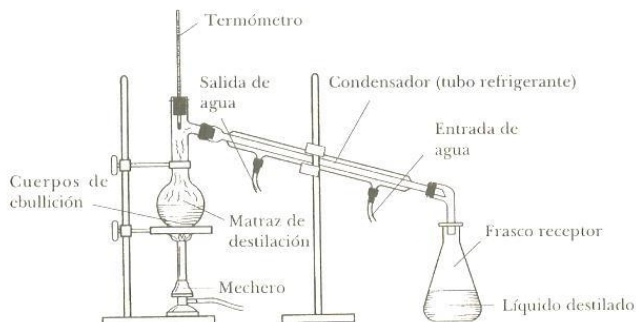
En la pregunta N° 11, nos muestran una tabla con el pH de una sustancia, en la cual se debe precisar su concentración al disminuir su volumen a la mitad, en el cual en el primer instrumento un 18% de las estudiantes marcaron la opción C como la correcta, luego en una segunda oportunidad el 49% marcó la opción correcta.

Tabla 17: Análisis de resultados pregunta 11

En la pregunta N°12, 13 y 14 hay que responderlas teniendo en cuenta un contexto, donde aparece una ilustración de un equipo de destilación y una tabla de datos de la mezcla, aparecen los puntos de ebullición y el porcentaje de cada componente en la mezcla, se solicita información como: temperatura en la cual debe empezar a hervir la mezcla, que cambios de estado ocurren en dicho procedimiento y la función específica del condensador refiriéndose a las mangueras que están conectadas a este.

**CONTESTE LAS PREGUNTAS 12, 13 y 14 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN**

El dibujo muestra el montaje utilizado para una destilación a presión constante, y a continuación se describen en la tabla las características de los componentes de la mezcla que se destila



Datos sobre la mezcla		
Componentes	Punto de ebullición (1 atm)	% en la mezcla
M	78°C	80
L	100°C	20

12. De acuerdo con lo anterior, es válido afirmar que a la composición inicial, la temperatura a la cual la mezcla comienza a hervir
  - A. es mayor de 100°C
  - B. es menor de 78°C
  - C. es igual a 100°C
  - D. está entre 78 y 100°C
13. Los cambios de estado que tienen lugar durante la destilación, teniendo en cuenta el orden en que suceden, son
  - A. condensación-evaporación
  - B. solidificación-fusión
  - C. evaporación-condensación
  - D. fusión-evaporación
14. Como se muestra en el dibujo, al condensador se encuentran conectadas dos mangueras por las cuales se hace circular agua fría. Debido a esta corriente de agua, se logra que la temperatura en el condensador sea diferente de la temperatura en el matraz. Esto se realiza con el fin de que la sustancia que proviene del matraz
  - A. reaccione con el agua
  - B. se transforme en líquido
  - C. aumente su temperatura
  - D. se transforme en gas

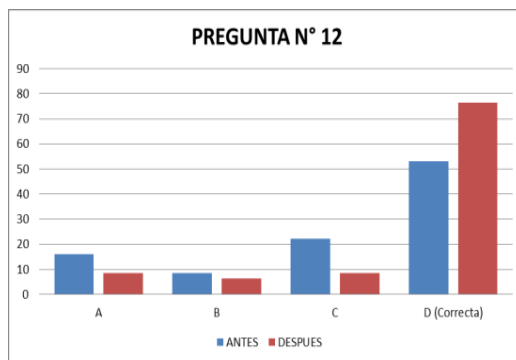


Gráfico 16: Frecuencia de respuesta pregunta 12

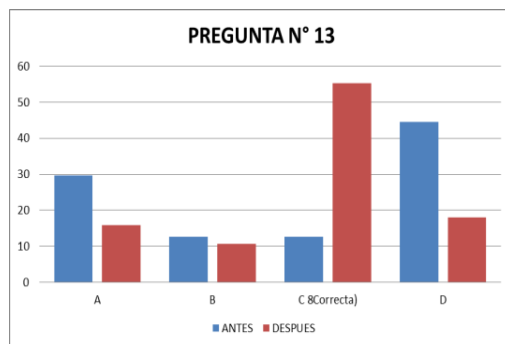


Gráfico 18: Frecuencia de respuesta pregunta 13

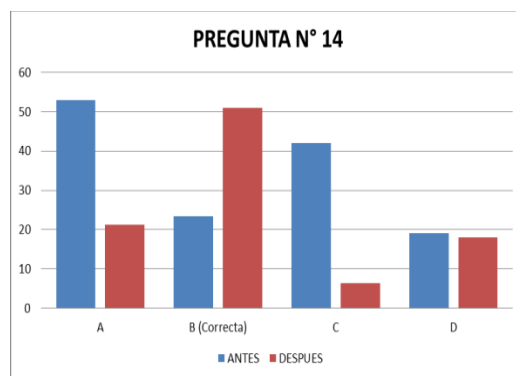


Gráfico 17: Frecuencia de respuesta pregunta 14

En el primer instrumento marcaron como correctas las opciones: D con un 50%, C con un 12% y B con un 22%, luego en la aplicación posterior a la unidad didáctica el porcentaje de estudiantes con la opción correcta fue de: 72%, 52% y 48%.

A partir de la j

Tabla 18: análisis de resultados pregunta 12, 13 y 14

ceptos previos previas que

traen las estudiantes, para el trabajo de la unidad didáctica de soluciones y como relacionan estos con las lecturas de gráficas, también se tuvieron en cuenta los aspectos: analíticos de mezclas y físico químicos de mezclas, donde requiere de acciones orientadas al establecimiento de posibles relaciones para que un evento pueda ocurrir, predecir fenómenos asociados, plantear hipótesis predictivas junto con sus argumentos e identificar diseños experimentales pertinentes.

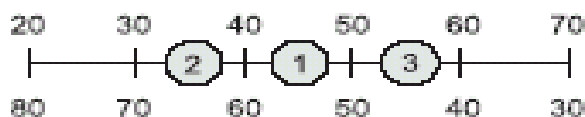
### RESPONDA LAS PREGUNTAS 15 A 18 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

En la tabla se describen algunas propiedades de dos compuestos químicos a una atmósfera de presión.

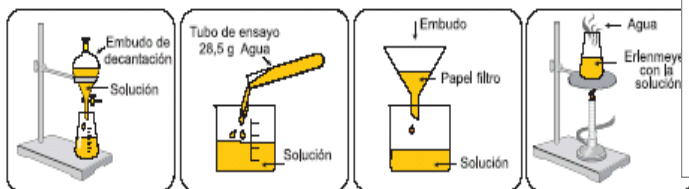
Sustancia	Fórmula Estructural	Punto de ebullición °C
ácido butanoico	$  \begin{array}{c}  \text{O} \\  \parallel \\  \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C} \\    \\  \text{OH}  \end{array}  $	164
agua	H <sub>2</sub> O	100

Tres mezclas preparadas con ácido butanoico y agua, se representan en una recta donde los puntos intermedios indican el valor en porcentaje peso a peso (% P/P) de cada componente en la mezcla. Mezclas de ácido butanoico en agua.

% de ácido butanoico



15. Para cambiar la concentración de la solución de ácido butanoico indicada en el punto 3, al 2, lo más adecuado es



A. decantar B. adicionar agua C. filtrar D. evaporar

16. Al cambiar la concentración de la solución de ácido butanoico del punto 1 al 2, es válido afirmar que

- A. permanece constante el porcentaje de agua en la solución  
B. disminuye la concentración de la solución

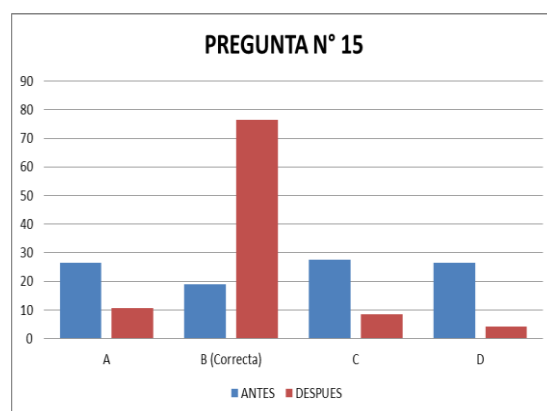


Gráfico 19: Frecuencia de respuesta pregunta 15

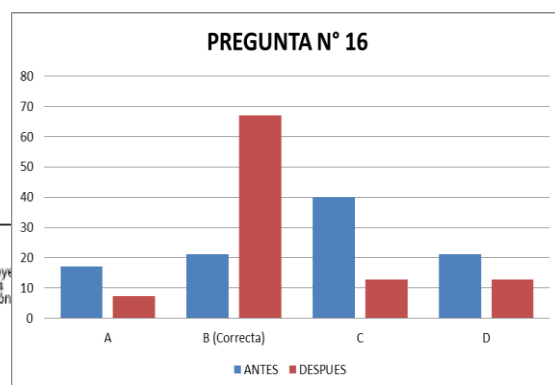
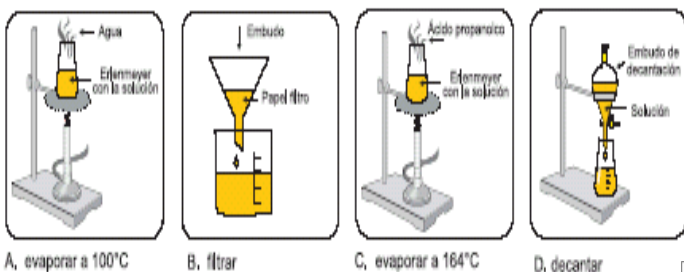


Gráfico 20: Frecuencia de respuesta pregunta 16

- C. disminuye la masa de agua en la solución  
D. permanece constante la concentración de la solución.

17. A una atmósfera de presión, para cambiar la concentración de la solución de ácido butanoico, indicada en el punto 2, al 3 el procedimiento más adecuado es



18. A un tubo de ensayo que contiene agua, se le agregan 20g de NaCl; posteriormente, se agita la mezcla y se observa que una parte del NaCl agregado no se disuelve permaneciendo en el fondo del tubo. Es válido afirmar que en el tubo de ensayo el agua y el NaCl conforman
- A. una mezcla heterogénea  
B. un compuesto  
C. una mezcla homogénea  
D. un coloide

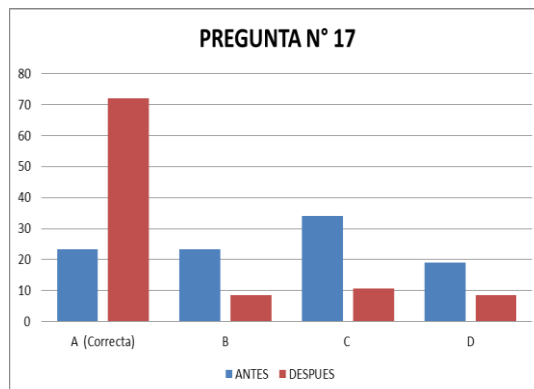


Gráfico 21: Frecuencia de respuesta pregunta 17

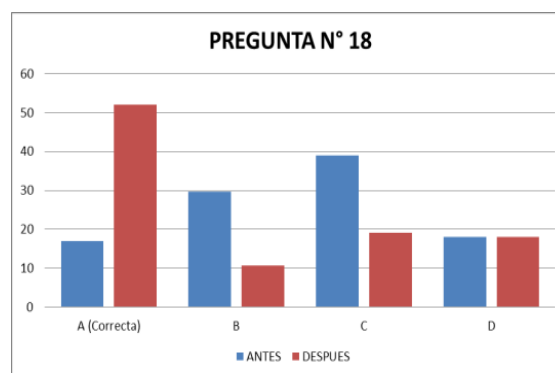


Gráfico 22: Frecuencia de respuesta pregunta 18.

Las preguntas N°15, 16, 17 y 18 se responden con un contexto, el cual incluye una tabla de datos de dos sustancias con fórmulas estructurales y punto de ebullición y una escala de concentración de dichas sustancias en porcentaje pesos a peso, donde se indaga sobre: procedimientos adecuados para disminuir la concentración de dichas sustancias en laboratorio, disminución de concentración en menor proporción, procedimiento para el aumento de concentración en dichas sustancias en el laboratorio y el tipo de sustancias formadas; en la aplicación del primer instrumento se obtuvo un porcentaje de acierto de: 18%, 20%, 22% y 16% respectivamente, posteriormente se alcanzó un porcentaje de acierto de: 72%, 63%, 68% y 49%, como lo muestra las gráficas

Tabla 19: Análisis de resultados pregunta 15, 16, 17 y 18.

19. La concentración es una medida de la cantidad relativa de un soluto que se disuelve en un solvente. A una solución de sal en agua se adiciona gradualmente sal y posteriormente se adiciona agua. La gráfica que representa la concentración durante el transcurso del ensayo es

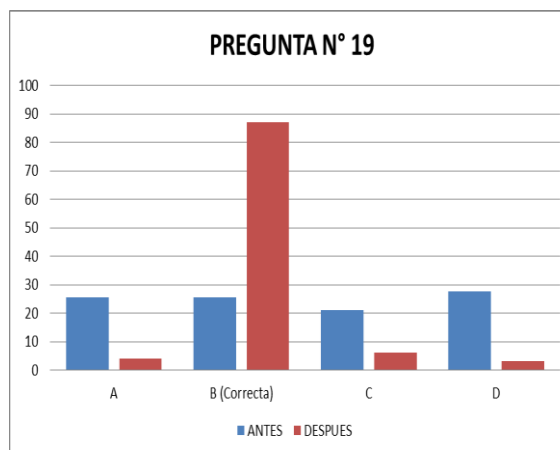
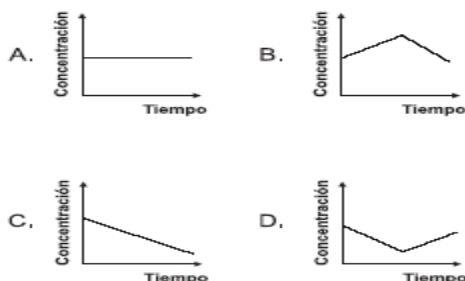
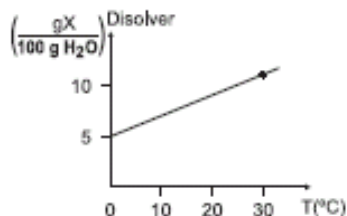


Gráfico 23: Frecuencia de respuesta pregunta 19

La pregunta N° 19, relaciona la variación de la concentración de una solución con la forma de representarla con una gráfica, en el primer instrumento se alcanzó un porcentaje de acierto de 24% y posteriormente un porcentaje de 82%, como lo muestra el siguiente gráfico.

Tabla 20: Análisis de resultados pregunta 19

20. La siguiente gráfica ilustra la solubilidad de una sustancia X en 100g de agua, con respecto a la temperatura.



Si una solución al 10% (p/p) de la sustancia X se prepara a 30°C y después se enfría hasta alcanzar una temperatura de 0°C es válido afirmar que

- A. se precipitarán 10g de X, porque el solvente está sobresaturado a 0°C  
 B. no se presentará ningún precipitado, porque la solución está saturada a 0°C  
 no se presentará ningún precipitado, porque la solución está sobresaturada a 0°C  
 C. se precipitarán 5g de X, porque el solvente solo puede disolver 5g a 0°C

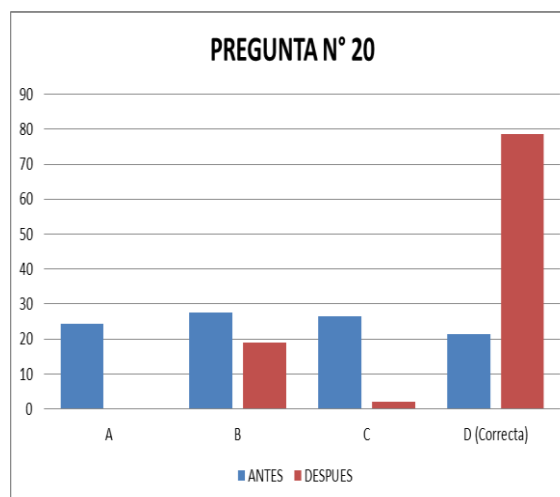


Gráfico 24: Frecuencia de respuesta pregunta 20.

La pregunta N° 20 relaciona uno de los factores que afectan la solubilidad como lo es la temperatura, con la gráfica correspondiente y su clasificación según la concentración que presenta, donde se alcanzó un porcentaje de acierto de 20% y posteriormente cambia a un 74%, como lo muestra el gráfico

Tabla 21: Análisis de resultados pregunta 20



21. Utilizando 1 mol de la sustancia J y agua, se prepara un litro de solución. Si a esta solución se le adicionan 200 ml de agua, es muy probable que
- permanezca constante la concentración molar de la solución
  - se aumente la concentración molar de la solución
  - C. se disminuya la fracción molar de J en la solución
  - D. permanezca constante la fracción molar de J en la solución

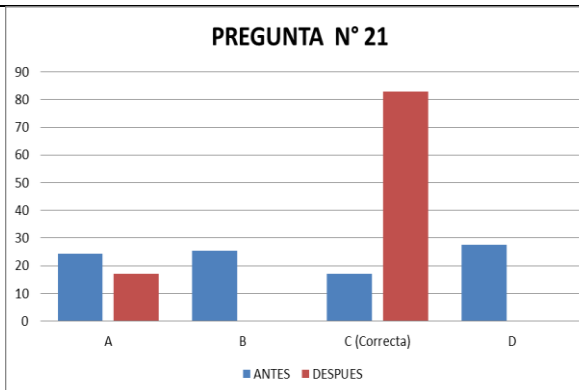


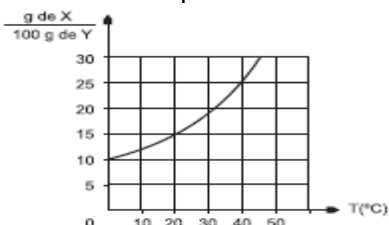
Gráfico 25: Frecuencia de respuesta pregunta 21.

En la pregunta N° 21 se relaciona la cantidad de sustancia, soluto, con la variabilidad en la cantidad de solvente y su concentración molar, donde inicialmente se alcanzó un porcentaje de acierto de 16% y posteriormente se pasó a 78%, como lo podemos observar a detalle en el gráfico

Tabla 22: análisis de resultados pregunta 21.

### CONTESTE LAS PREGUNTAS 22 A 24 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

La solubilidad indica la máxima cantidad de soluto que se disuelve en un solvente, a una temperatura dada. En la gráfica se ilustra la solubilidad del soluto X en el solvente Y en función de la temperatura



22. La solubilidad de X en Y a 20°C es
- 15 g de X en 100 g de Y
  - 10 g de X en 100 g de Y
  - C. 5 g de X en 100 g de Y
  - D. 25 g de X en 100 g de Y
23. Es válido afirmar que al mezclar 15 g de X con 100 g de Y se forma una
- solución a 10°C
  - B. mezcla heterogénea a 20°C
  - C. solución a 40°C
  - D. mezcla heterogénea a 30°C
24. A 40°C una solución contiene una cantidad desconocida de X en 100 g de Y; se disminuye gradualmente la temperatura de la solución hasta 0°C, con lo cual se obtienen

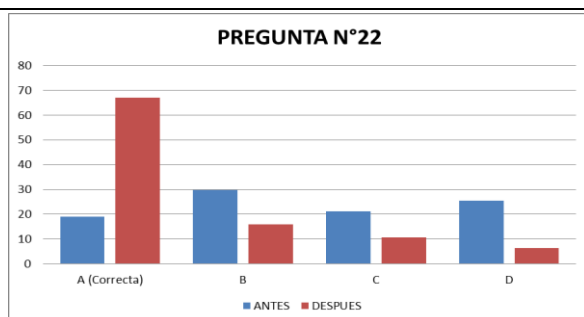


Gráfico 26: Frecuencia de respuesta pregunta 22.

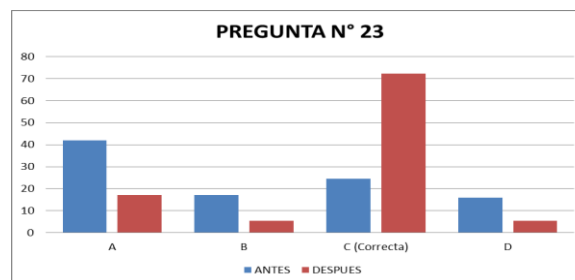


Gráfico 27: Frecuencia de respuesta pregunta 23

10 g de precipitado, a partir de esto es válido afirmar que la solución contenía inicialmente

- A. 25 g de X
- B. 20 g de X
- C. 15 g de X
- D. 10 g de X

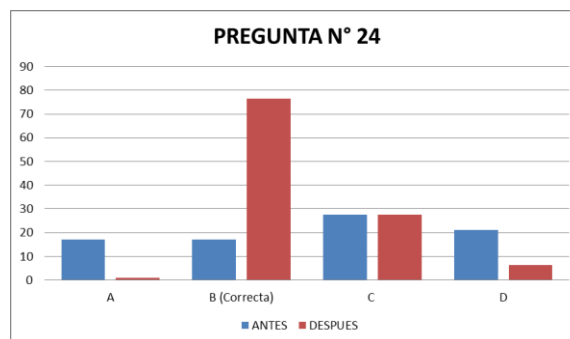


Gráfico 28: Frecuencia de respuesta pregunta 24.

En las pregunta N° 22, 23 y 24 se muestra un contexto, donde hay que interpretar una gráfica de solubilidad, con la temperatura como principal factor que puede afectarla, en el primer instrumento se alcanzó un porcentaje de acierto de: 16%, 18%, 23% y 16% respectivamente y posteriormente cambian a 63%, 68% y 72% , como lo podemos observar en el gráfico.

Tabla 23: Análisis de resultados preguntas 22, 23 y 24

25. En una solución, si el volumen se duplica adicionando solvente, la concentración molar (M) se reduce a la mitad. Para obtener una solución cuya concentración se redujera una cuarta parte, el volumen debería ser
- A. la mitad
  - B. dos veces mayor
  - C. la cuarta parte
  - D. cuatro veces mayor

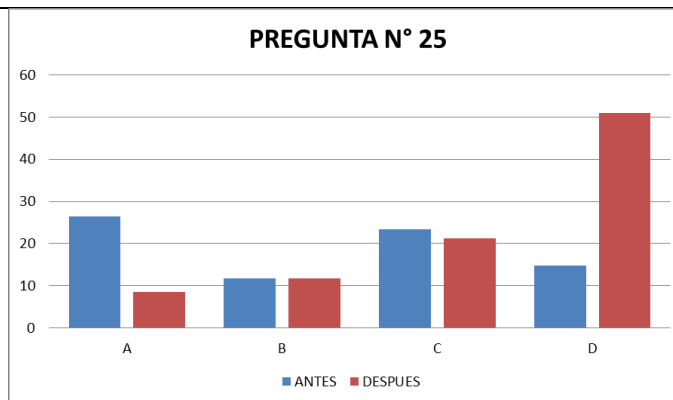


Gráfico 29: Frecuencia de respuesta 25.

En la pregunta N° 25 se hace una elación entre la variación del volumen con la concentración molar de la sustancia, donde se obtuvo un porcentaje de acierto de 14% y posteriormente se alcanzó un porcentaje de 48%, como lo muestra el gráfico

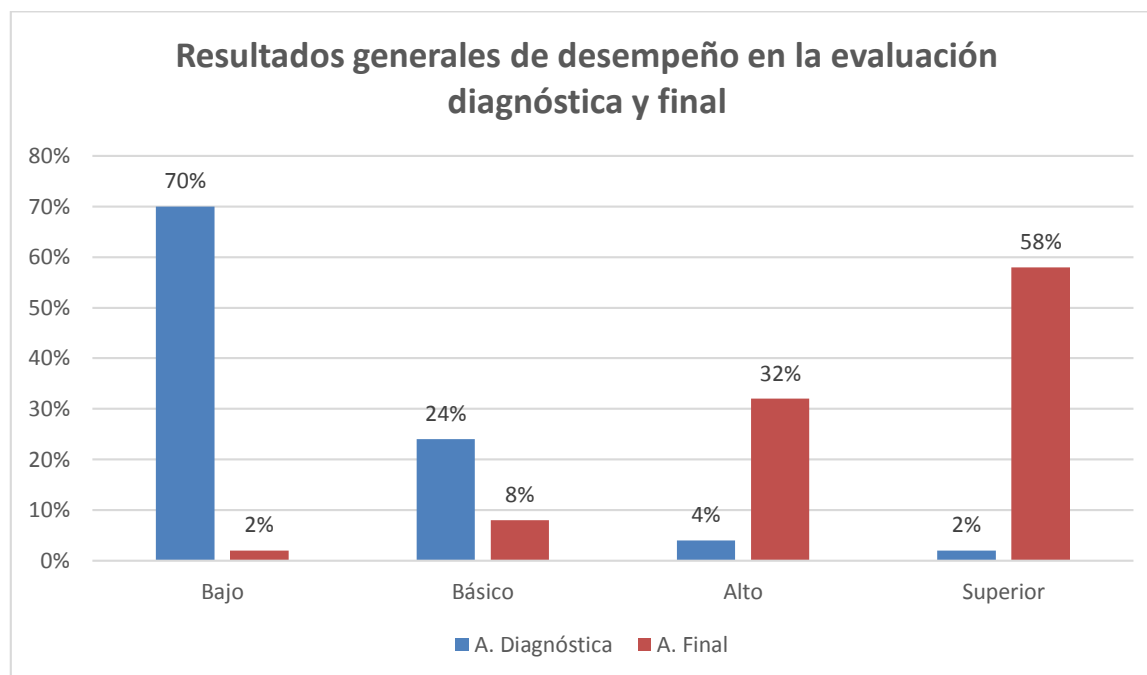
Tabla 24: Análisis de resultados pregunta 25.

Aunque se realizó un análisis pregunta por pregunta para determinar exactamente los conocimientos previos que podían traer las estudiantes para abordar el tema, en que componentes tenían fortalezas o dificultades para tener bases para la construcción de las actividades a trabajar,

se obtuvieron los siguientes resultados en relación con su desempeño general del grado décimo en la prueba aplicada antes de llevar a cabo la propuesta con el tema de soluciones.

Desempeño general actividad diagnóstica		Desempeño general actividad final	
Bajo	70%	Bajo	2%
Básico	24%	Básico	8%
Alto	4%	Alto	32%
Superior	2%	Superior	58%

**Tabla 25 Resultados generales de desempeño en la evaluación diagnóstica y final.**



**Gráfico 30 Resultados generales de desempeño en la evaluación diagnóstica y final.**

### 7.3.2 Análisis de resultados de encuesta de procesos seguidos en años anteriores en el área de ciencias naturales e intereses

En esta encuesta se realizaron 8 preguntas en un instrumento mixto, donde encontraron 3 preguntas dicotómicas donde se exploraron procesos llevados a cabo en el área de ciencias naturales y cinco preguntas relacionadas con gustos e intereses.

A la pregunta N°1: Durante los años anteriores en la institución; ¿has trabajado química? Su respuesta fue de:

El 91,48% respondió No

En la IED María Inmaculada, en la básica no se veía Química, como una asignatura dentro del área de ciencias naturales, se veía como entorno físico en la asignatura de biología, si se tenía tiempo, o se hacía con poca profundidad, por lo tanto al ingresar a la media las estudiantes vienen con muchas prevenciones y sin la conciencia que han tenido alguna formación en la asignatura.

En la pregunta N° 2: En los años anteriores has asistido al laboratorio?

El 95,74% respondió sí.

En la IED en los niveles de básica secundaria, se trabajaba el laboratorio como una asignatura independiente de la parte teórica, la cual tenía una asignación de dos horas semanales.

En la pregunta N° 3: ¿Te ha gustado las actividades de laboratorio? El 72,34% respondieron que sí, y las razones por las que les gusta son variadas como: el tiempo lo utilizamos para realizar tareas de otras asignaturas, se dan clases de biología, se ven videos, no se hacen nada, son entretenidas.

Teniendo en cuenta estas respuestas se puede evidenciar que antes de la innovación, las actividades de laboratorio han sido mal interpretadas por las estudiantes, ya que se contaba con espacio suficiente para el desarrollo de los mismos, y que en ocasiones no tenían relación con la fundamentación teórica vista.

En la pregunta N°4 ¿Qué es lo que más te gusta de las clases de Ciencias Naturales? Por ser una pregunta abierta, las son variadas las respuestas, las que se más se destacan son: que se aprenden sobre nuestro cuerpo, los seres y el entorno, que en esta área se presentan muchas oportunidades para mejor durante el periodo.

En la pregunta N° 5 ¿Qué es lo que menos te gusta? Las respuestas son muy generalizadas en respuestas como: las lecciones son muy largas y que a veces son muy aburridas.

En la pregunta N°6 ¿Qué es lo que harías tú de forma diferente? Entre las que más tiene aceptación son: más actividades lúdicas, tener un salón para ciencias y más videos interesantes.

Cabe destacar que en la IED María Inmaculada hay aulas especializadas, matemáticas cuenta con dos aulas, la biblioteca para el área de español y una para inglés, las estudiantes no relacionan el laboratorio como aula especializada para el área de Ciencias Naturales.

En la pregunta N°7 ¿manejas redes sociales? El 95,7% respondió que sí y las más populares son Faceboock, Twitter, Instagram, Snapchat, Whatsapp.

En la pregunta N°8 ¿Cuánto tiempo le dedicas al día? la cantidad de tiempo que se le dedica a las redes sociales oscila de 4 a 6 horas, escalonadas durante el día y el tiempo de descanso en casa.

Teniendo en cuenta que las estudiantes manejan múltiples redes sociales, por lo tanto es necesario, seguir la formación de las buenas prácticas y usos de internet, por lo tanto pueden ser aliados en el proceso de enseñanza – aprendizaje y teniendo en cuenta la gran cantidad de tiempo dedicadas a ellas.

### **7.3.3 Analisis de resultados de New Practical Test Assessment Inventory (nptai)**

El Practical test assessment inventory (NPTAI) es un instrumento para valorar la capacidad de los alumnos en la comprensión y aplicación de actividades prácticas. Inicialmente el PTAI fue propuesto por Tamir, Nussinovitz y Frieddler(1982) y posteriormente Ferrés, Marbá y Sanmartí propusieron el New Practical Test Assessment Inventory, el cual evalúa la capacidad de investigación de los estudiantes y de un segundo instrumento de evaluación NC, que nos indica los niveles de competencia de indagación de los estudiantes, y los caracteriza en 5 niveles que son: acientífico, precientífico, indagador incipiente, indagador inseguro e indagador.

El instrumento se le aplicó a los grupos de trabajo, los cuales eran 30 formado por 3 estudiantes: en los cuales obtuvimos los siguientes resultados :

10 grupos de estudiantes que corresponden al 33,3% alcanzaron un puntaje de 17 a 20 puntos que los clasifica como estudiantes indagadores

12 grupos de estudiantes, que equivalen a un 40%, obtuvieron un puntaje entre 13 y 16 que los categoriza como indagadores inseguros.

7 grupos que corresponden al 23,3% obtuvieron un puntaje 9 a 12 que los clasifica como indagador incipiente (Ver gráfico 30).

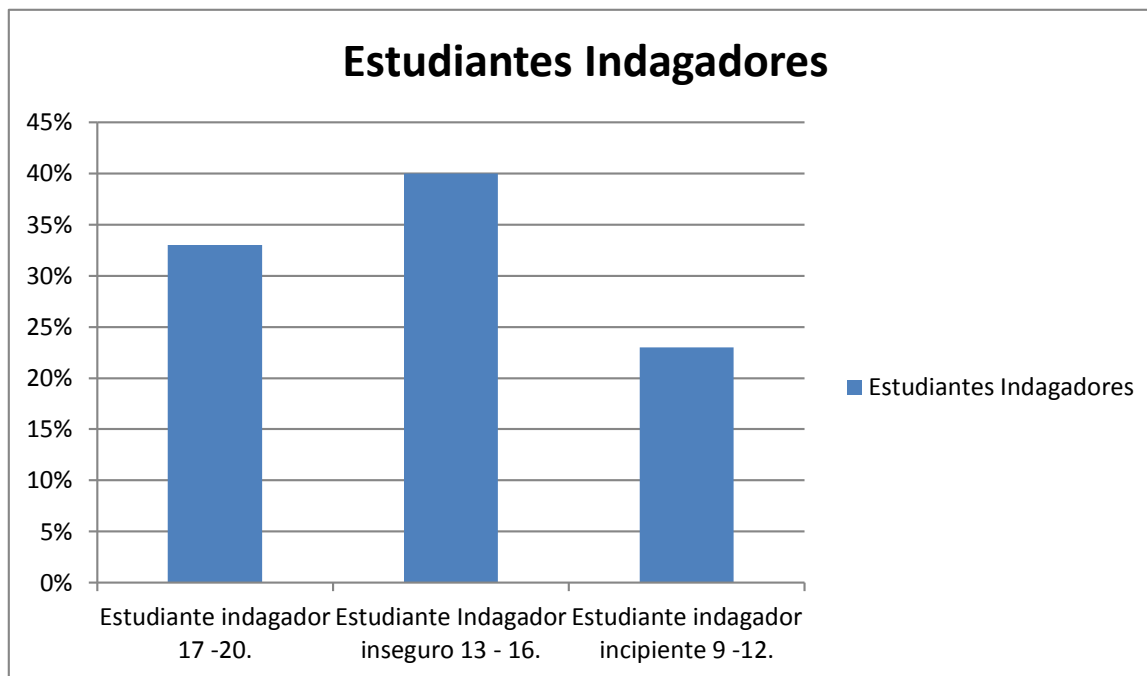


Gráfico 31: Resultado estudiantes indagadores.

## **8 REFLEXIONES SOBRE LA PRÁCTICA REALIZADA**

La implementación de la práctica realizada, significó muchos desafíos, ya que cambiar de paradigmas que nos han acompañado por mucho tiempo, no es fácil, pero la determinación y el querer mejorar la práctica pedagógica deben ser primordiales.

Desde el inicio de mi trabajo, con el análisis de las pruebas de años anteriores y la encuesta de percepción de las estudiantes se pudo notar que el área de Ciencias Naturales presentaba una distribución de horas y asignaciones no adecuadas teniendo en cuenta lo que se necesitaba mejorar e impulsar el área dentro de la institución.

Surgió una propuesta para la institución que consistía en que el docente que trabajaba la parte teórica y la parte procedimental fuera el mismo, no fue bien recibida, por una minoría de ellos, la cual generó inconformidades y malestar, otra propuesta consistía en trabajar el componente entorno físico como asignatura independiente desde los grados 6, ya que estaba integrado con Ciencias Naturales y por lo general se obviaba teniendo en cuenta el tiempo programado por los docentes, que se fueron subsanando a medida que se iban observando los resultados en el área.

De igual forma para mí fue un gran desafío retornar a las aulas de laboratorio, sin auxiliares, ya que personalmente considero de alto riesgo, por los materiales y sustancias que ahí se manejan, y además el gran número de estudiantes en este espacio, pero a medida que se documenta la práctica pedagógica, los temores van desapareciendo y aún más, si se cuentan con estudiantes que dentro del aula han empezado a trabajar en pequeños grupos y reparten funciones para un trabajo más óptimo.

La preparación del trabajo práctico a realizar y que las estudiantes conozcan los procesos y comprenda que van a realizar y como puede mejorar sus actividades, fue de gran ayuda, ya que permite un mejor control convivencial y concentración en querer alcanzar los aprendizajes propuestos.

Se contó con la oportunidad de repetir una de las tres prácticas de laboratorio programadas, en las instalaciones de la Universidad del Norte, la cual permitió una mayor motivación en las estudiantes, ya que pudieron comparar los materiales y procedimientos de esta institución y de la nuestra, tuvieron acceso a software especializados para la determinación de algunas características de las sustancias y que facilitaban la optimización del tiempo, aunque no pudo asistir un grupo pequeño de estudiantes, sus compañeras se dedicaron a explicar las innovaciones que tiene la institución con respecto a los materiales trabajados en nuestra escuela, lo que permitió generar en todas una motivación externa, para seguir el camino de carreras afines a las ciencias.

Además les permitió tener una visión más amplia del campo de acción de las Ciencias Naturales y que se puedan proyectar como futuras estudiantes de la Universidad.

La propuesta de la secuencia didáctica, donde se utiliza el laboratorio para desarrollar la competencia indagar en el tema de las soluciones químicas, se puede valorar como buena, muy pertinente, ya que tiene en cuenta los ritmos de aprendizaje de las estudiantes y fortalece el trabajo cooperativo, que facilita el rol de cada estudiante dentro del grupo, y les permite fortalecer sus competencias ciudadanas y el saber convivir.

Además las actividades son variadas lo que les permite a cada estudiante destacarse en cada una de sus competencias más fuerte, la inclusión de laboratorios virtuales les permitió estar motivadas y participar en forma masiva dentro de los procesos.

Los resultados que se obtuvieron al finalizar la secuencia didáctica en la institución fueron sorprendentes, ya que solo el 3,1% de las estudiantes del grado 10° al finalizar el 1° periodo académico presentó un desempeño bajo, en los cuales se tiene en cuenta condiciones externas como inasistencia prolongadas por enfermedad o situaciones familiares particulares.

Además nos permite observar que si se puede fortalecer las competencias, especialmente la de indagación, en las estudiantes, con una planificación adecuada de las actividades, teniendo en cuenta sus intereses y las dificultades que presentan para poder mejorar sus desempeños y participaciones en cada una de ellas.



## 9 CONCLUSIONES

- La implementación de la secuencia didáctica, las soluciones, es una buena alternativa para un aprendizaje significativo, lo que favorece el desarrollo de la competencia indagar, en las estudiantes de la Institución Educativa Distrital María Inmaculada.
- La secuencia didáctica trabajada, les permite comprobar teorías de las ciencias naturales, cuando hacemos una adecuada relación entre la teoría y la práctica y así poder desarrollar habilidades y destrezas.
- Teniendo en cuenta los resultados del instrumento evaluativo antes de la implementación de la secuencia didáctica y después de esta, podemos observar un avance significativo en su rendimiento académico dentro del área.
- Según resultados del test Likert la metodología utilizada en la secuencia didáctica de las soluciones, obtuvo una valoración positiva.
- Teniendo en cuenta las revisiones bibliográficas, podemos afirmar la gran importancia del trabajo experimental en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que promueve un aprendizaje significativo, además desarrolla en el estudiante un pensamiento crítico que le permita proponer soluciones a problemas de su contexto.
- La implementación de trabajos prácticos en las unidades didácticas trabajadas en clases es casi de obligatorio cumplimiento, ya que está estipulado en los lineamientos curriculares de las Ciencias Naturales, pues facilitan en el estudiante su formación integral, con responsabilidad social y formación de un ser con ética.
- La práctica de laboratorios, los mapas conceptuales y la v de Gowin son unas herramientas efectiva, que facilita la construcción del conocimiento, su organización y jerarquización por parte del estudiante, lo que le permite ser un agente activo del mismo.

- Para que se lleve a acaba una excelente práctica de laboratorio se deben tener claro los objetivos que se persigan con dicha práctica, darlo a conocer a los estudiantes con la mayor claridad posible, teniendo en cuenta las normas de seguridad, los materiales disponibles, y los resultados que se esperan obtener.
- La práctica de laboratorios facilita su interacción social, ya que se trabaja en grupos y por lo tanto hay un aprendizaje cooperativo, estableciendo la función de cada uno.
- La utilización de laboratorios virtuales en la unidad didáctica, permitió una mejor comprensión de procesos micromoleculares en los estudiantes, además facilita el montaje de equipos más complejos, ahorra tiempo en procedimientos y mantiene una alta motivación delas estudiantes.

## 10 RECOMENDACIONES

- Antes de realizar cualquier práctica experimental es de gran importancia que el estudiante tenga claridad el objetivo que va alcanzar y que esté relacionado con la teoría trabajada en el aula de clases.
- Tener en cuenta las normas de seguridad en el manejo de los materiales y sustancias a trabajar, no está de más recordarlas durante la práctica de laboratorio.
- Hay muchos más recursos libres en la web, en las cuales nos podemos apoyar para la explicación de teorías vistas en el aula de clases, que favorecen la comprensión de modelos micromoleculares difíciles de comprobar en un laboratorio o en el aula.
- A nivel institucional se recomienda tener en cuenta la asignatura de química, necesaria en la formación de las estudiantes desde tempranas edades escolares, teniendo en cuenta los lineamientos curriculares del área, ya que no se está cumpliendo con los procesos de entorno físicos dentro del área de naturales, teniendo en cuenta el tiempo asignado y los extensos contenidos curriculares.
- Los docentes del área de ciencias naturales requieren de un compromiso real en la utilización de recursos didácticos presentes en la web, ya que generan mayor interés en las estudiantes, por participar en su proceso de enseñanza aprendizaje
- Partir de un análisis de las evaluaciones internas y externas, así como las de diagnóstico para identificar las debilidades y fortaleza de las estudiantes para una mejor planificación de las actividades a trabajar en el aula.

## 11 REFERENTES BIBLIOGRAFICOS

- Ausubel, D., (1983), Teoría del aprendizaje significativo, México, DF., México:Trillas.
- Caamaño, A. (2003). Los trabajos prácticos en ciencias. En: Jiménez-Aleixandre, M.P. (coord.). Enseñar ciencias (pp. 95-118). Barcelona: Editorial Graó.
- Campanario, J. M. (2000). El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. Enseñanza de las ciencias, 18(3), 369 – 380.
- Campanario, J. M. y Otero, J. (2000). La comprensión de los libros de texto. En: Perales, F. J. y Porlán, R. (Eds.) Didáctica de las Ciencias Experimentales, pp. 323- 338. Alcoy: Editorial Marfil.
- Coll, C., (1992), Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid, España: Santillana.
- Coll, C., (2009), Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. Obtenido de: [http://www.ub.edu/ntae/dcaamtd/Coll\\_en\\_Carneiro\\_Toscano\\_Diaz\\_LASTIC2.pdf](http://www.ub.edu/ntae/dcaamtd/Coll_en_Carneiro_Toscano_Diaz_LASTIC2.pdf)
- Coll, C., (2010), Enseñar y aprender en el mundo actual: desafíos y encrucijadas. Pensamiento Iberoamericano, 7. 47 66.
- Díaz - Barriga, F., (2002), Estrategia docente para un aprendizaje significativo, México, DF., México: Mc GRAW HILL.
- Díaz, C., (2012), Prácticas de laboratorio a partir de materiales de la vida cotidiana como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Colombia.
- Durango, P.,(2015), Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. (Tesis

presentada como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.

Florez, J., (2009), El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. Revista de Investigación N° 68. Vol. 33 Septiembre-Diciembre.

GARNICA, S. y ARTETA, J. (2010). Evaluación del desarrollo de las competencias científicas explicar e indagar en la aplicación de un trabajo práctico sobre fotosíntesis. Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza, 3(4), 22- 54.

Gil, D., y Váldez, P., (1994) La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. Investigación y experiencias didácticas.11.

González, F., (1992), Los mapas conceptuales de J.D. Novak como instrumentos para la investigación en didáctica de las ciencias experimentales. Investigación y experiencias didácticas. 31006.11.

Herron (1971). The nature of scientific inquiry. School Review, 79, 171-212.

Hodson, D., (1994), Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Investigación y experiencia didáctica. 12(3), 299-313.

Izquierdo, M., (1994), La V de Gowin, un instrumento para aprender a aprender y a pensar. Alambique (versión electrónica) 1.6.

Izquierdo, M., (2004), Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar. The Journal of the Argentine Chemical Society - Vol. 92 - N° 4/6, 115-136.

Izquierdo, M., Sanmartí, N. y Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de Ciencias Experimentales. Enseñanza de las Ciencias, No. 1, Vol. 17, pp. 45-59.

López, A., (2012), Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. Revista latinoamericana de estudios educativos. Vol. 8, núm. 1, enero-junio,pp. 145-166.

Marzábal Blancafort, Ainoa,(2011). Algunas orientaciones para enseñar ciencias naturales en el marco del nuevo enfoque curricular Horizontes Educativos [en línea] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97923680006>> ISSN 0717-2141

MEN. (25 de 07 de 2014). Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-339975.html>

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL (2007). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.

Morantes, Z., (2013), la V de Gowin como mediadora en el desarrollo de la formación investigativa. Góndila, enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Volumen 8, Numero 2

Moreira, M. A. (1988). Mapas conceptuales y aprendizaje significativo. Revista Chilena de Educación en Ciencias, 4(2), 38-44

Novak, J., (1984), Aprender a aprender, Barcelona, España: Martínez Roca

Organización de naciones unidas UNESCO. Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo xxi: visión y acción. 9 de octubre de 1998. Obtenido de [http://tycho.escuelaing.edu.co/sistema\\_aseguramiento\\_calidad/1\\_declaracion\\_mundial\\_educacion\\_superior.pdf](http://tycho.escuelaing.edu.co/sistema_aseguramiento_calidad/1_declaracion_mundial_educacion_superior.pdf)

Organización de naciones unidas UNESCO. Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente 2004. Obtenido de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>

Perales, F., (2000), Didáctica de las ciencias experimentales. España. Ed. Marfil.

Rocha , A., & Bertelle, A. (2007). El rol del laboratorio en el aprendizaje de la Química. Obtenido de fio.unicen.edu.ar: <http://www.fio.unicen.edu.ar/>

Sanmartí, N. (2002). Didáctica de las Ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria. Madrid, Síntesis educación.

Séré, M., (2002). La enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? *Investigación didáctica, Enseñanza de las ciencias* 20 (3) , 357-368.

Tamir, P. y García, M. (1992). Characteristics of laboratory exercises included in science textbooks in Catalonia (Spain). *International Journal of Science Education*, No. 4, Vol. 14, pp. 381-392.

Vygotsky, L., (1978). *Pensamiento y Lenguaje*, Buenos Aires, Pléyade.

Well, G., (2001), *Aprender con y de nuestros estudiantes, indagación dialógica. Hacia una teoría y práctica sociocultural de la educación*. Cap. 9. Pp 295 – 313: Barcelona.

Witten, K. y David, R., (2014). *Química*. Iztapalapa, Mexico, D.F, 10° edición. CENGAGE LEARNING.

Woolfolk, A., (1990), *Psicología educativa*. Naucalpan de Juárez, Edo. de México, 11a. edición PEARSON EDUCACIÓN.

.

## 12 LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Diagnostico Institución educativa distrital María Inmaculada. ....	80
Anexo 2: Encuesta Percepción de los estudiante frente al área.....	87
Anexo 3: prueba diagnóstica .....	88
Anexo 4: NPTAI .....	93
Anexo 5: Encuesta de satisfacción .....	97
Anexo 6: Galería de fotos.....	98
Anexo 7 Propuesta unidad didáctica, para el estudiante y para el docente .....	107



Anexo 1 Diagnostico Institución educativa distrital María Inmaculada.

Tabla nº1. Porcentaje de estudiantes según el nivel de desempeño en Ciencias Naturales

Grado	Insuficiente		Mínimo		Satisfactorio		Avanzado	
	2012	2014	2012	2014	2012	2014	2012	2014
5°	6	7	42	46	29	34	23	14
9°	4	5	51	36	36	46	10	14

Tabla nº2 . Diferencias entre la distribución porcentual de estudiantes según el nivel de desempeño que se presentó en el área de ciencias naturales n el año 2012- 2014

Nivel	5°			9°		
	Diferencia	Significado	Valor	Diferencia	Significado	Valor
Insuficiente	1	Incremento	Retroceso	1	Incremento	Retroceso
Mínimo	4	Incremento	Retroceso	-15	Decremento	Progreso
Satisfactorio	5	Incremento	Progreso	10	Incremento	Progreso
Avanzado	-9	Decremento	Retroceso	-4	Incremento	Progreso

## Niveles de desempeño PRUEBAS SABER 3º, 5º y 9º.

5º

### Ciencias naturales

#### Avanzado

Además de lograr lo definido en los dos niveles precedentes, el estudiante promedio de este nivel reconoce los elementos y características de la Tierra y el espacio y algunas máquinas simples en contextos cotidianos; diferencia entre materiales naturales y materiales fabricados por el hombre; explica las ventajas de adaptaciones de las plantas en los ecosistemas y las funciones de las partes básicas de un circuito eléctrico. Asimismo, diferencia variables, hipótesis y conclusiones y propone algunos diseños experimentales sencillos para contestar preguntas.

411 – 500

#### Satisfactorio

Además de lograr lo definido en el nivel precedente, el estudiante promedio de este nivel relaciona las estructuras con funciones en sistemas vivos y físicos; reconoce las diversas formas y fuentes de energía, la dinámica de una cadena alimentaria y la estructura de circuitos eléctricos sencillos; clasifica seres y materiales usando un lenguaje científico; identifica los beneficios del deporte en la salud y explica algunas interacciones entre materiales y fenómenos naturales a partir de modelos sencillos, algunos métodos de separación de mezclas y la importancia de cada etapa en el desarrollo de un ser vivo. Asimismo, reconoce preguntas que se pueden contestar a partir de experimentos sencillos, compara, analiza, relaciona y elabora predicciones de acuerdo con datos, gráficas o información para solucionar una situación problema y utiliza evidencias para identificar y explicar fenómenos naturales.

335 – 410

#### Mínimo

El estudiante promedio de este nivel reconoce características de los seres vivos y algunas de sus relaciones con el ambiente; representa, a través de modelos sencillos, algunos eventos naturales; identifica usos de la energía y prácticas cotidianas para el cuidado de la salud y del ambiente y explica cómo funcionan algunos órganos en plantas y animales y las relaciones de fuerza y movimiento. Asimismo, saca conclusiones de información derivada de experimentos sencillos e interpreta datos, gráficas de barras e información que aparece explícita para solucionar una situación problema.

229 – 334

#### Insuficiente

El estudiante promedio ubicado en este nivel no supera las preguntas de menor complejidad de la prueba.

100 – 228

## Niveles de desempeño PRUEBAS SABER 3º, 5º y 9º.



### Ciencias naturales

#### Avanzado

Además de lograr lo definido en los dos niveles precedentes, el estudiante promedio de este nivel reconoce el cambio de pH de una solución cuando se le adiciona otra, algunos mecanismos que regulan el tamaño de las poblaciones y que las similitudes entre organismos son el resultado de sus adaptaciones al medio; relaciona las variables que describen el comportamiento de los gases; representa las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento o en reposo; explica cómo se relacionan algunas características de los organismos determinadas genéticamente, con las condiciones del medio y el funcionamiento de los seres vivos a partir de las interacciones entre órganos y sistemas; explica las características del movimiento rectilíneo que sigue un cuerpo, los métodos adecuados para separar mezclas a partir de las características de sus componentes y algunos fenómenos de reflexión y refracción de la luz y evalúa hipótesis a partir de las evidencias derivadas de investigaciones científicas.

431 – 500

#### Satisfactorio

Además de lograr lo definido en el nivel precedente, el estudiante promedio de este nivel reconoce la estructura y función de la célula en plantas y animales, las características físicas de los biomas, algunas prácticas para el cuidado de la salud personal y de la comunidad y el comportamiento de los materiales cuando se someten a cambios de temperatura; identifica cambios físicos y químicos, algunos fenómenos relacionados con las ondas y con la dinámica de la corteza terrestre y explica el funcionamiento de un circuito eléctrico a partir de modelos. Asimismo, representa datos e información derivada de investigaciones científicas, elabora conclusiones y predicciones, interpreta y relaciona información presentada en tablas y distintos tipos de gráficos y reconoce patrones y regularidades en los datos.

327 – 430

#### Mínimo

El estudiante promedio de este nivel reconoce algunas adaptaciones de los organismos al entorno, los efectos de su desaparición en el ecosistema y el uso de productos con determinado valor de pH en situaciones cotidianas; compara propiedades de diversos materiales; identifica el estado físico de las sustancias a partir de la organización de sus partículas; el movimiento de un cuerpo de acuerdo con las fuerzas que actúan sobre éste y explica las funciones que cumplen las partes básicas de un circuito eléctrico. Asimismo, interpreta y compara información explícita presentada en tablas y diferentes tipos de gráficos; selecciona instrumentos adecuados para reunir datos, reconoce qué preguntas pueden ser contestadas a partir de investigaciones científicas y presenta de forma apropiada sus resultados y procedimientos.

216 – 326

#### Insuficiente

El estudiante promedio ubicado en este nivel no supera las preguntas de menor complejidad de la prueba.

100 – 215

## Fortalezas y debilidades relativas

Ciencias Naturales 5°			
		2012	2014
Competencias	Uso comprensivo del conocimiento científico	Débil	Fuerte
	Explicación de fenómenos	Similar	Similar
	Indagación	<b>Muy débil</b>	<b>Débil</b>
Componentes	Entorno vivo	Débil	Similar
	Entorno físico	Muy débil	Similar
	Ciencia tecnología y sociedad	Similar	Fuerte

## Ciencias Naturales 9°

		2012	2014
Competencias	Uso comprensivo del conocimiento científico	Débil	Débil
	Explicación de fenómenos	Fuerte	Fuerte
	Indagación	<b>Similar</b>	<b>Fuerte</b>
Componentes	Entorno vivo	Muy débil	Débil
	Entorno físico	Fuerte	Fuerte
	Ciencia tecnología y sociedad	Fuerte	Similar

## Resultados agregados de los establecimientos educativos en las pruebas saber 11

Resultados agregados saber 11°	2014-2	2015-2	2016-2
Promedio Ciencias Naturales	56,26	59,57	63,05
Desviación Estándar	8,03	8,71	6,67



Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en C. Naturales 2016-2

Nivel de agregación	1	2	3	4
Establecimiento educativo (EE)	0%	15%	74%	10%
Sede 1	0% ▀	15% ▀	74% ▀	10% ▀
Sede 1 / Jornada 1	0% ▀	15% ▀	74% ▀	10% ▀
Colombia	9% ▼	49% ▼	38% ▲	2% ▲
ET	10% ▼	47% ▼	38% ▲	3% ▲
Oficiales urbanos ET	10% ▼	52% ▼	34% ▲	1% ▲
Privados ET	9% ▼	36% ▼	46% ▲	6% ▲
GC 1 ET	24% ▼	65% ▼	10% ▲	0% ▲
GC 2 ET	15% ▼	57% ▼	25% ▲	0% ▲
GC 3 ET	6% ▼	44% ▼	46% ▲	3% ▲
GC 4 ET	2% ▼	19% ▼	65% ▲	13% ▼

## Anexo 2: Encuesta Percepción de los estudiante frente al área

### CUESTIONARIO

Para iniciar el desarrollo de la unidad de soluciones, me gustaría que respondieras lo más honesta posible a las siguientes preguntas

1. Durante los años anteriores en la institución; ¿has trabajado química?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

2. En los años anteriores has asistido al laboratorio?

Si \_\_\_\_\_ no: \_\_\_\_\_

3. Te ha gustado las actividades de laboratorio?

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ porque? \_\_\_\_\_

4. ¿Qué es lo que más te gusta de las clases de Ciencias Naturales?

---

---

---

5. ¿Qué es lo que menos te gusta?

---

---

---

6. ¿Qué es lo que harías tú de forma diferente?

---

---

---

7. ¿manejas redes sociales?

Si: \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

¿Cuáles? \_\_\_\_\_


8. ¿Cuánto tiempo le dedicas al día?

---

---



### Anexo 3: prueba diagnóstica

	<b>COLEGIO DISTRITAL MARIA INMACULADA</b>	<b>Docente:</b> <b>Carmen Torrenegra Imbett</b>	<b>Grado:</b> <b>Decimo</b>	<b>Fecha:</b> <b>21/02/2017</b>
	<b>Área:</b> Ciencias Naturales y Educación ambiental	<b>Asignatura</b> Química inorgánica		Actividad diagnóstica

#### PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE

Este tipo de preguntas, consta de un enunciado y cuatro opciones (A, B, C y D). Sólo una de estas opciones responde correctamente la pregunta. El estudiante debe seleccionar la respuesta correcta y marcarla en su Hoja de Respuestas rellenando el óvalo correspondiente a la letra que identifica la opción elegida.

#### ASPECTOS ANALITICOS DE SUSTANCIAS

1. Un recipiente tiene la siguiente etiqueta PENTANO 1 LITRO

<b>PENTANO 1 LITRO</b> Densidad = 0,63 g/ml p. ebullición = 36°C p. fusión = -130°C soluble en disolventes orgánicos
--






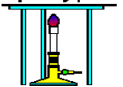
Los datos que sirven para determinar la masa del líquido en ese recipiente son

- la solubilidad y punto de fusión
- el volumen y el punto de ebullición
- la densidad y el volumen
- el volumen y la solubilidad

#### RESPONDA LA PREGUNTA N° 2 DE ACUERDO A LA INFORMACIÓN

Uno de los procedimientos para producir nitrobenzeno en el laboratorio es el siguiente:

- Mezclar en un tubo de ensayo 5 ml de benceno, 3 ml de ácido nítrico y 3 ml de ácido sulfúrico
  - En un baño de agua caliente, aumentar la temperatura de la mezcla hasta que expida un fuerte olor y en aquel momento, suspender el calentamiento
2. En el laboratorio, un estudiante cuenta con los instrumentos que aparecen en el recuadro. Para realizar la

<b>Tubo de ensayo</b> 	<b>Pipeta de 5 ml con perilla</b> 	<b>Mechero</b> 
<b>Vaso de precipitado de 50 ml</b> 	<b>Probeta de 5 ml</b> 	<b>Mechero con trípode y placa</b> 

práctica de acuerdo con el procedimiento, los instrumentos más adecuados son

- tres tubos de ensayo, una pipeta de 5 ml y un mechero
- un tubo de ensayo, una probeta de 5 ml, un mechero con trípode y placa y una pipeta de 5 ml
- un tubo de ensayo, un mechero con trípode y placa, una pipeta de 5 ml y un vaso de precipitado de 50 ml
- un tubo de ensayo, un vaso de precipitado de 50 ml y un mechero

#### CONTESTE LAS PREGUNTAS 3 Y 4 DEACUERDO CON LA SIGUIENTE ECUACIÓN



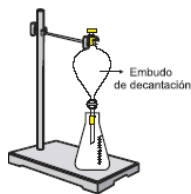
Masa molar g/mol	
Zn	65
HCl	36
ZnCl <sub>2</sub>	135
H <sub>2</sub>	2

- Es válido afirmar que la ecuación anterior, cumple con la ley de la conservación de la materia, porque
  - el número de átomos de cada tipo en los productos es mayor que el número de átomos de cada tipo en los reactivos
  - la masa de los productos es mayor que la masa de los reactivos
  - el número de átomos de cada tipo en los reactivos es igual al número de átomos del mismo tipo en los productos
  - el número de sustancias reaccionantes e igual al número de sustancias obtenidas
- De acuerdo con la ecuación anterior, es correcto afirmar que
  - 2 moles de HCl producen 2 moles de ZnCl<sub>2</sub> y 2 moles de H
  - 1 mol de Zn produce 2 moles de ZnCl<sub>2</sub> y 1 mol de H
  - 72 g de HCl producen 135 g de ZnCl<sub>2</sub> y 1 mol de H<sub>2</sub>
  - 135 g de ZnCl<sub>2</sub> reaccionan con 1 molécula de H<sub>2</sub>

## ASPECTOS FISICOQUIMICOS DE SUSTANCIAS

5. Se vierten en el embudo de decantación 4 ml de Tolueno, 3 ml de Formamida, 2 ml de Diclorometano y 1 ml de Cloroformo. Las densidades de estos líquidos se muestran en la siguiente tabla:

Líquido	Densidad g/ml
Cloroformo	1,486
Diclorometano	1,325
Formamida	1,134
Tolueno	0,867



Si luego de un tiempo de reposo se abre la llave del embudo se obtiene primero

- tolueno
- formamida
- diclorometano
- cloroformo

## CONTESTE LAS PREGUNTAS 6 Y 7 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE TABLA

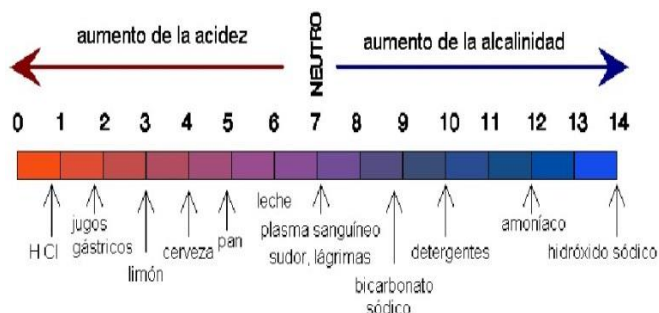
La tabla presenta la electronegatividad de 4 elementos X, J, Y y L

Elemento	X	J	Y	L
electronegatividad	4	1,5	0,9	1,6

6. De acuerdo con la información de la tabla, es válido afirmar que el compuesto con mayor carácter iónico es
- LX
  - JL
  - YJ
  - YX

7. De acuerdo con la información de la tabla, es válido afirmar que el compuesto de mayor carácter covalente es
- LY
  - JL
  - YX
  - YJ

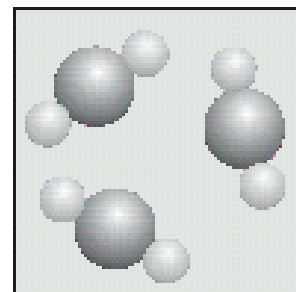
8. De la gráfica se puede concluir que



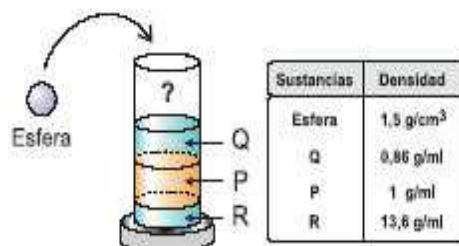
- las sustancias alcalinas tienen pH neutro
- los detergentes se pueden neutralizar con amoníaco
- el limón es más ácido que el HCl
- en general los alimentos tienen pH ácido

9. Las partículas representadas en el esquema conforman

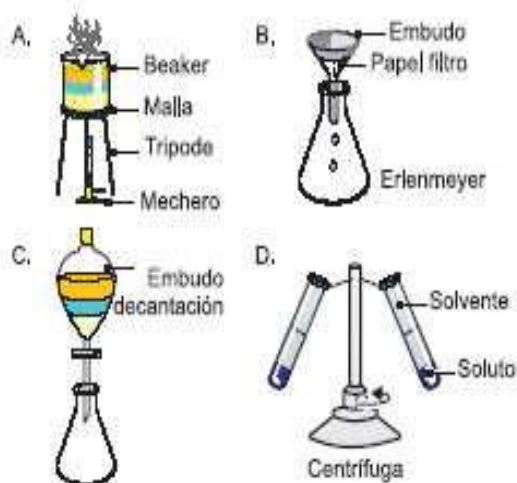
- un átomo
- un elemento
- un compuesto
- una mezcla



## ASPECTOS ANALÍTICOS DE MEZCLAS



10. Para obtener por separado Q, P y R el montaje experimental más adecuado es



## ASPECTOS FISICOQUIMICOS DE MEZCLAS

11. La siguiente tabla presenta el pH para diferentes concentraciones de  $\text{H}_2\text{SO}_4$

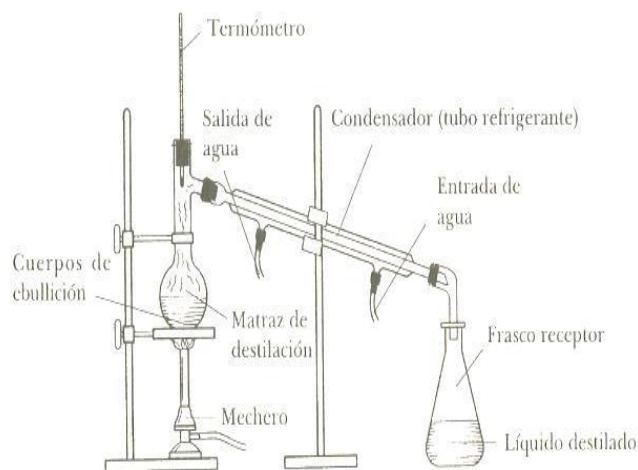
gramos de $\text{H}_2\text{SO}_4$ / L Solución	pH
49	0,3
4,9	1,2
0,49	2,1

Para una solución de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  que tiene una concentración de 50g/L, es muy probable que su pH sea

- A. mayor que 2,1
- B. 1,2
- C. menor que 0,3
- D. 2,1

### CONTESTE LAS PREGUNTAS 12, 13 y 14 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

El dibujo muestra el montaje utilizado para una destilación a presión constante, y a continuación se describen en la tabla las características de los componentes de la mezcla que se destila



Datos sobre la mezcla		
Componentes	Punto de ebullición (1 atm)	% en la mezcla
M	78°C	80
L	100°C	20

12. De acuerdo con lo anterior, es válido afirmar que a la composición inicial, la temperatura a la cual la mezcla comienza a hervir
- A. es mayor de 100°C
  - B. es menor de 78°C
  - C. es igual a 100°C
  - D. está entre 78 y 100°C
13. Los cambios de estado que tienen lugar durante la destilación, teniendo en cuenta el orden en que suceden, son
- A. condensación-evaporación
  - B. solidificación-fusión
  - C. evaporación-condensación
  - D. fusión-evaporación
14. Como se muestra en el dibujo, al condensador se encuentran conectadas dos mangueras por las cuales se hace circular agua fría. Debido a esta corriente de agua, se logra que la temperatura en el condensador sea diferente de la temperatura en el matraz. Esto se realiza con el fin de que la sustancia que proviene del matraz
- A. reaccione con el agua
  - B. se transforme en líquido
  - C. aumente su temperatura
  - D. se transforme en gas

## II PARTE

### RESPONDA LAS PREGUNTAS 15 A 18 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

En la tabla se describen algunas propiedades de dos compuestos químicos a una atmósfera de presión.

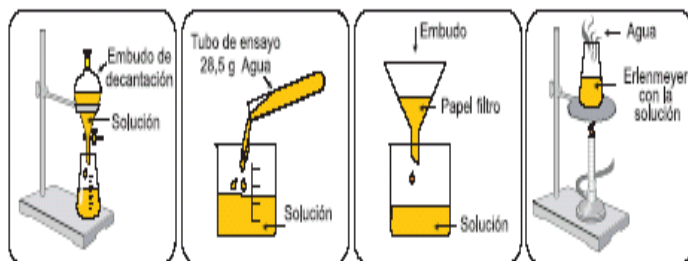
Sustancia	Fórmula Estructural	Punto de ebullición °C
ácido butanoico	$  \begin{array}{c}  \text{O} \\  \parallel \\  \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C} \\    \\  \text{OH}  \end{array}  $	164
agua	$\text{H}_2\text{O}$	100

Tres mezclas preparadas con ácido butanoico y agua, se representan en una recta donde los puntos intermedios indican el valor en porcentaje peso a peso (% P/P) de cada componente en la mezcla. Mezclas de ácido butanoico en agua.

% de ácido butanoico



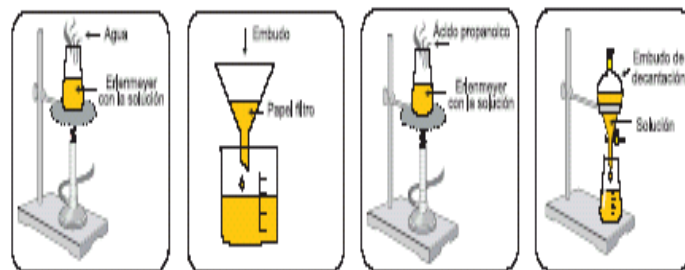
15. Para cambiar la concentración de la solución de ácido butanoico indicada en el punto 3, al 2, lo más adecuado es



A. decantar B. adicionar agua C. filtrar D. evaporar

16. Al cambiar la concentración de la solución de ácido butanoico del punto 1 al 2, es válido afirmar que
- E. permanece constante el porcentaje de agua en la solución
  - F. disminuye la concentración de la solución
  - G. disminuye la masa de agua en la solución
  - H. permanece constante la concentración de la solución.

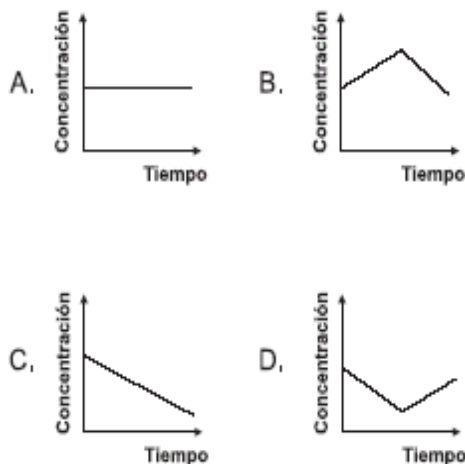
17. A una atmósfera de presión, para cambiar la concentración de la solución de ácido butanoico, indicada en el punto 2, al 3 el procedimiento más adecuado es



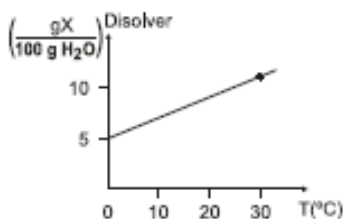
A. evaporar a 100°C B. filtrar C. evaporar a 164°C D. decantar

18. A un tubo de ensayo que contiene agua, se le agregan 20g de NaCl; posteriormente, se agita la mezcla y se observa que una parte del NaCl agregado no se disuelve permaneciendo en el fondo del tubo. Es válido afirmar que en el tubo de ensayo el agua y el NaCl conforman
- E. una mezcla heterogénea
  - F. un compuesto
  - G. una mezcla homogénea
  - H. un coloide

19. La concentración es una medida de la cantidad relativa de un soluto que se disuelve en un solvente. A una solución de sal en agua se adiciona gradualmente sal y posteriormente se adiciona agua. La gráfica que representa la concentración durante el transcurso del ensayo es



20. La siguiente gráfica ilustra la solubilidad de una sustancia X en 100g de agua, con respecto a la temperatura.

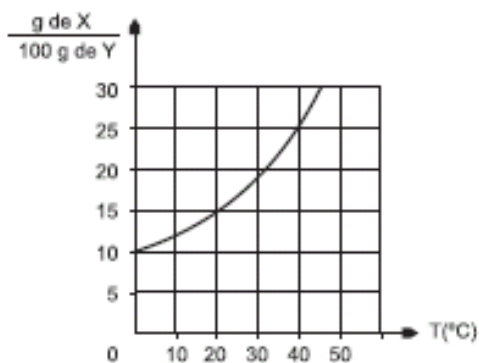


Si una solución al 10% (p/p) de la sustancia X se prepara a 30°C y después se enfría hasta alcanzar una temperatura de 0°C es válido afirmar que

- se precipitarán 10g de X, porque el solvente está sobresaturado a 0°C
  - no se presentará ningún precipitado, porque la solución está saturada a 0°C
  - no se presentará ningún precipitado, porque la solución está sobresaturada a 0°C
  - se precipitarán 5g de X, porque el solvente solo puede disolver 5g a 0°C
21. Utilizando 1 mol de la sustancia J y agua, se prepara un litro de solución. Si a esta solución se le adicionan 200 ml de agua, es muy probable que
- permanezca constante la concentración molar de la solución
  - se aumente la concentración molar de la solución
  - C. se disminuya la fracción molar de J en la solución
  - D. permanezca constante la fracción molar de J en la solución

### CONTESTE LAS PREGUNTAS 22 A 24 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

La solubilidad indica la máxima cantidad de soluto que se disuelve en un solvente, a una temperatura dada. En la gráfica se ilustra la solubilidad del soluto X en el solvente Y en función de la temperatura



22. La solubilidad de X en Y a 20°C es
- 15 g de X en 100 g de Y
  - 10 g de X en 100 g de Y
  - 5 g de X en 100 g de Y
  - 25 g de X en 100 g de Y

23. Es válido afirmar que al mezclar 15 g de X con 100 g de Y se forma una
- solución a 10°C
  - mezcla heterogénea a 20°C
  - solución a 40°C
  - mezcla heterogénea a 30°C
24. A 40°C una solución contiene una cantidad desconocida de X en 100 g de Y; se disminuye gradualmente la temperatura de la solución hasta 0°C, con lo cual se obtienen 10 g de precipitado, a partir de esto es válido afirmar que la solución contenía inicialmente
- 25 g de X
  - 20 g de X
  - 15 g de X
  - 10 g de X
25. En una solución, si el volumen se duplica adicionando solvente, la concentración molar (M) se reduce a la mitad. Para obtener una solución cuya concentración se redujera una cuarta parte, el volumen debería ser
- la mitad
  - dos veces mayor
  - la cuarta parte
  - cuatro veces mayor





Anexo 4: NPTAI

0	No identifica problemas o no plantea problemas de investigación o plantea problemas inabordables	<b>IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS o FORMULACIÓN DE PREGUNTAS</b>
1	Plantea problemas poco importantes o con formulación ambigua o genérica o mal formulados	
2	Identifica problemas de investigación o plantea problemas adecuados y concreta interrogantes	
0	No plantea hipótesis o no identifica hipótesis o plantea hipótesis sin sentido	<b>FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS</b>
1	Plantea hipótesis sin relación con el problema o los objetivos de la investigación	
2	Formula hipótesis ambiguas o con errores de lógica o mal formuladas o confunde hipótesis y problemas	
3	Plantea hipótesis que encajan con los problemas de investigación	
4	Plantea hipótesis que encajan con el problema de investigación y las describe con referencia al modelo	
0	No hay o no propone diseño experimental o lo hay pero no lo identifica	<b>PLANIFICACIÓN DE INVESTIGACIÓN</b>
1	El diseño experimental no permite comprobar las hipótesis	
2	Los procedimientos de investigación sólo permiten una comprobación parcial de las hipótesis, sin réplicas ni control	
3	El diseño experimental ofrece una adecuada comprobación de las hipótesis, pero no propone réplicas ni explicita controles o el control es incompleto o inadecuado o descripción incompleta del diseño	
4	El diseño experimental ofrece una adecuada comprobación de las hipótesis, propone réplicas y hay control adecuado	
0	El procedimiento no contempla variables	<b>IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES</b>
1	No identifica ni VI ni VD o no sabe concretar VI y VD	
2	Confunde VI y VD o propone VI y VD que no encajan con las hipótesis	
3	Identifica VI y VD pero de manera incompleta o imprecisa	
4	Identifica VI y VD y encajan con las hipótesis	
		VI Variable Independiente
		VD Variable dependiente

0	No ha recogido datos de investigación	<b>RECOGIDA Y PROCESAMIENTO DE DATOS</b>
1	Procesamiento inadecuado o incompleto de los datos, gráficos sin títulos o con títulos inadecuados, cálculos de porcentajes que comparan poblaciones no equiparables	
2	Buen procesamiento de los datos de investigación	
0	Análisis y razonamientos no fundamentados en los datos	<b>ANÁLISIS DE DATOS/ OBTENCIÓN DE CONCLUSIONES ARGUMENTADAS</b>
1	Análisis incompleto o poco fundamentado en los datos o basado en datos no fiables, “simplista”...	
2	Análisis de datos bien fundamentado	
0	No sabe describir los pasos del proceso de indagación: errores o respuestas muy incompletas	<b>METAREFLEXIÓN</b>
1	Descripción incompleta de los pasos del proceso de indagación/o con confusión de conceptos	
2	Buena descripción del proceso de indagación	

<b>INDAGADOR (17-20)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifica problemas de investigación, plantea problemas adecuados y concreta interrogantes, algunas veces con formulación ambigua</li> <li>▪ Plantea hipótesis que encajan con el problema de investigación</li> <li>▪ Planifica un diseño experimental que ofrece una adecuada comprobación de las hipótesis, con réplicas y controles</li> <li>▪ Identifica VI y VD, algunas veces de manera incompleta o imprecisa</li> <li>▪ Reflexión: Hace una buena descripción del proceso de investigación</li> </ul>
<b>INDAGADOR INSEGURO (13-16)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identifica problemas de investigación, plantea problemas adecuados y concreta interrogantes</li> <li>▪ Plantea hipótesis que encajan con los problemas de investigación</li> <li>▪ Planifica un diseño experimental que ofrece una adecuada comprobación de las hipótesis, casi siempre con réplicas y controles y algunas veces con una descripción incompleta del diseño experimental</li> <li>▪ No identifica las variables, no sabe concretar VI y VD o confunde VI y VD o propone VI y VD que no encajan con la hipótesis</li> <li>▪ Reflexión: Hace una descripción incompleta de los pasos del proceso de investigación y/o con confusión de conceptos</li> </ul>
<b>INDAGADOR INCIPIENTE (9-12)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déficits en dos o tres categorías de “Identificación de problemas investigables”, “Formulación de hipótesis”, “Identificación de variables”</li> <li>▪ Planifica un diseño experimental que ofrece una adecuada comprobación de las hipótesis, pero con déficits en réplicas y controles</li> <li>▪ Reflexión: hace una descripción incompleta de los pasos del proceso de investigación y/o con confusión de conceptos</li> </ul>



<p><b>PRECIENTÍFICO</b> (6-8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plantea problemas con formulación ambigua o genérica o mal formulados o no identifica problemas</li> <li>▪ Formula hipótesis ambiguas, con errores de lógica, mal formuladas, o confunde hipótesis y problema</li> <li>▪ Planifica un diseño experimental que sólo permite una comprobación parcial de las hipótesis, sin réplicas ni controles</li> <li>▪ No identifica VI ni VD</li> <li>▪ Reflexión: no sabe describir los pasos de un proceso de investigación o hace una descripción incompleta y/o con confusión de conceptos</li> </ul>
<p><b>ACIENTÍFICO</b> (0-5)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No identifica problemas o plantea problemas inabordables o los plantea con formulación ambigua</li> <li>▪ No plantea hipótesis o no identifica hipótesis o plantea hipótesis sin sentido o sin relación con el problema</li> <li>▪ No propone diseño experimental o hay diseño experimental pero no lo identifica o el diseño sólo permite una comprobación parcial</li> <li>▪ El procedimiento no contempla variables o no las identifica o no las sabe concretar</li> <li>▪ No sabe describir los pasos de un proceso de indagación: errores, tautologías</li> <li>▪ Reflexión: no sabe describir los pasos de un proceso de investigación o hace una descripción incompleta y/o con confusión de conceptos</li> </ul>

## Anexo 5: Encuesta de satisfacción

### ENCUESTA

La siguiente encuesta tiene como objetivo, determinar el grado de aceptación y participación de las estudiantes en las actividades propuestas para el desarrollo de la unidad didáctica Soluciones

	Totalmente en desacuerdo (1)	En desacuerdo (2)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)	De acuerdo (4)	Totalmente de acuerdo (5)
1. Me gustó la metodología empleada para el tema de soluciones					
2. Durante el desarrollo de las actividades tu grupo / profesor, resolvieron tus dudas					
3. Los miembros del grupo tienen en cuenta mis opiniones					
4. Participe activamente en todas las actividades propuestas					
5. He mejorado mi desempeño después de realizadas estas estrategias.					
6. Recomendarías que se sigan haciendo estas actividades					

Gracias por tu colaboración. 😊

## Anexo 6: Galería de fotos

### Práctica de laboratorio en las instalaciones de la universidad del norte

#### 1. Identificación de los pasos a seguir y determinación de los roles dentro del grupo de trabajo-



#### 2. Reconocimiento del software para la determinación del pH y curva de solubilidad





### 3. ultimas indicaciones



### 4. inicio de la práctica



## 5. Supervisión de la práctica.





## 6. Diferentes roles en el trabajo de laboratorio



## Practica de laboratorio en las IED María Inmaculada





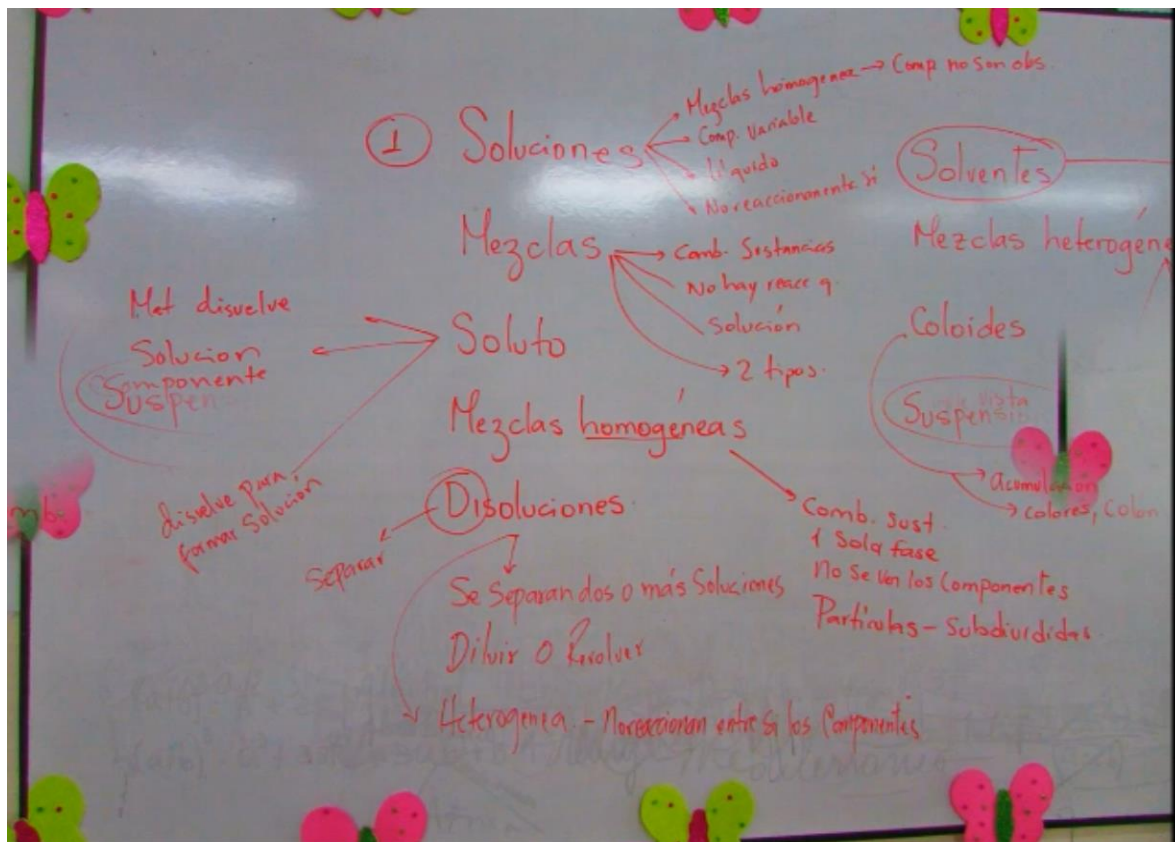




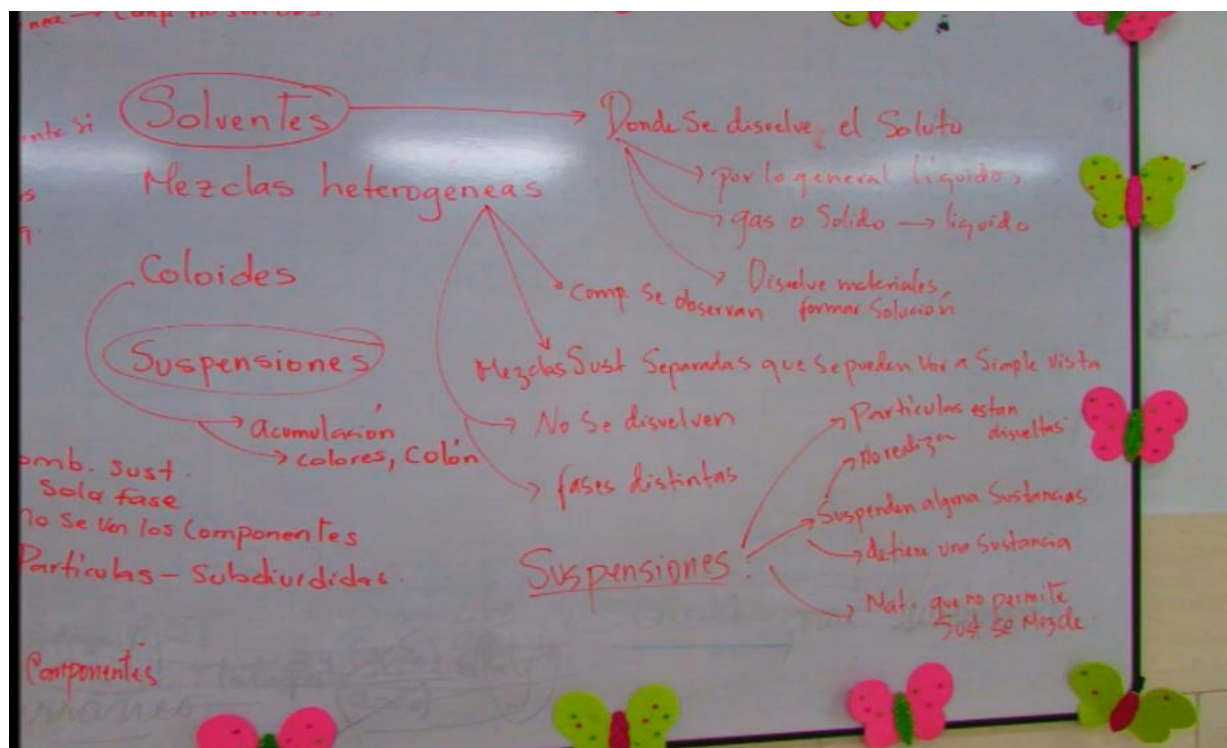
## Desarrollo de la unidad didáctica en el aula de clases



## Lluvia de ideas para iniciar





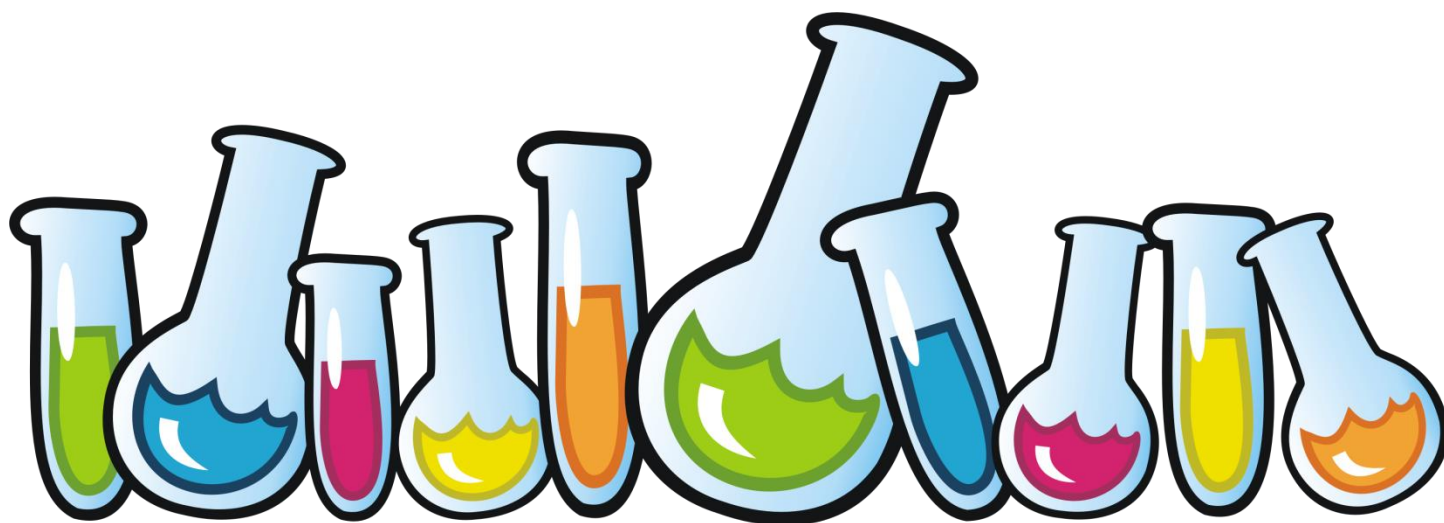


Elaboracion de los mapas conceptuales





# QUIMICA



## UNIDAD DIDACTICA "SOLUCIONES"

Manual para el docente

## 1. DESARROLLO HISTÓRICO DE LAS DISOLUCIONES

Durante toda la historia de las ciencias, las soluciones han ocupado un espacio muy importante con aspectos como: la desaparición del soluto, la transparencia de las soluciones y la variabilidad de la solubilidad con la temperatura.

Según los aspectos investigados durante la historia, se han propuesto 3 líneas según Holding, citado por Blanco ángel (2010), estas son:

- Naturaleza continua/ discontinua de las soluciones
- Interacción entre entidades presentes en disolución
- Atribución de movimientos a las entidades presentadas en disolución.

### Naturaleza continua / discontinua de las soluciones.

- Teoría de la transustancialización de aristoteles (427 - 347) una sustancia puede convertirse en otra.
- Platón (427-347 a.C.), desaparición del soluto, aceptación de la idea del vacío.
- Herón de Alejandría (10-70 d.C.), reafirma la teoría de Demócrito de Abdera (460 - 370 AC) donde evidencia la existencia de espacios vacíos entre los átomos de ambas sustancias.
- Paul Gasendi: proponía que la disolución se daba debido a la forma de los poros del soluto, debería coincidir con la forma del solvente.

### Interacción entre entidades presentes en disoluciones.

- Teoría del asalto: interacción de sus componentes de tipo mecánico: (1672)
- Después de las fuerzas gravitatorias (Newton) en las disoluciones debía existir una s fuerzas activas y repulsivas.
- Joseph - Louis Proust (1754 - 1826) Explicaba la composición definida de un compuesto
- Dimitri Mendeleiev (1834 - 1907) teoría de los hidratos para formar disoluciones.
- Marcellin Berthelot (1827 - 1907) calor de disolución y el calor de fusión en la disolución en agua
- William Nicoll (1855 - 1929) teoría de la interacción mutua. explicaba la saturación
- Svante August Arrhenius (1859-1927), revolucionó con su teoría iónica, en el proceso de disolución

### Atribución de movimientos a las entidades presentadas en disolución.

- Leander Dossios (1847 - 1883) energía cinética. explicó con su teoría la saturación y como la solubilidad aumenta con la temperatura.
- Robert Brown (1773 - 1858) Movimiento Browniano, para la explicación de los gases.
- Las evidencias sobre el movimiento de las «moléculas» en disolución fue solo hasta el siglo XX con el trabajo de de Theodor Svedberg (1884-1971) en 1923.
- Posteriormente, se evidenciaron teorías más complejas que incluyen criterios termodinámicos como las variaciones de entropía, de entalpía, energía libre de Gibbs, etc.

## 2. Las soluciones



Las soluciones son sistemas homogéneos formados básicamente por dos componentes. Solvente y Soluto. El segundo se encuentra en menor

proporción. La masa total de la solución es la suma de la masa de soluto más la masa de solvente.

Las soluciones químicas pueden tener cualquier estado físico. Las más comunes son las líquidas, en donde el soluto es un sólido agregado al solvente líquido. Generalmente agua en la mayoría de los ejemplos. También hay soluciones gaseosas, o de gases en

líquidos, como el oxígeno en agua. Las aleaciones son un ejemplo de soluciones de sólidos en sólidos.

La capacidad que tiene un soluto de disolverse en un solvente depende mucho de la temperatura y de las propiedades químicas de ambos. Por ejemplo, los solventes polares como el agua y el alcohol, están preparados para disolver a solutos iónicos como la mayoría de los compuestos inorgánicos, sales, óxidos, hidróxidos. Pero no disolverán a sustancias como el aceite. Pero este si podrá disolverse en otros solventes como los solventes orgánicos no polares.

Las soluciones poseen una serie de propiedades que las caracterizan:

1. Su composición química es variable.
2. Las propiedades químicas de los componentes de una solución no se alteran.
3. Las propiedades físicas de la solución son diferentes a las del solvente puro: la adición de un soluto a un solvente aumenta su punto de ebullición y disminuye su punto de congelación; la adición de un soluto a un solvente disminuye la presión de vapor de éste.

#### • PRINCIPALES CLASES DE SOLUCIONES

SOLUCIÓN	DISOLVENTE	SOLUTO	EJEMPLOS
Gaseosa	Gas	Gas	Aire
Líquida	Líquido	Líquido	Alcohol en agua
Líquida	Líquido	Gas	O <sub>2</sub> en H <sub>2</sub> O
Líquida	Líquido	Sólido	NaCl en H <sub>2</sub> O

#### • SOLUBILIDAD

La solubilidad es la cantidad máxima de un soluto que puede disolverse en una cantidad dada de solvente a una determinada temperatura.

#### Factores que afectan la solubilidad:

Los factores que afectan la solubilidad son:

- a) Superficie de contacto:** La interacción soluto-solvente aumenta cuando hay mayor superficie de contacto y el cuerpo se disuelve con más rapidez (pulverizando el soluto).
- b) Agitación:** Al agitar la solución se van separando las capas de disolución que se forman del soluto y nuevas moléculas del solvente continúan la disolución
- c) Temperatura:** Al aumentar la temperatura se favorece el movimiento de las moléculas y hace que la energía de las partículas del sólido sea alta y puedan abandonar su superficie disolviéndose.
- d) Presión:** Esta influye en la solubilidad de gases y es directamente proporcional

#### FORMAS DE EXPRESAR LA CONCENTRACION Y SUS UNIDADES

UNIDADES FISICAS DE CONCENTRACION		
UNIDAD	EXPRESION MATEMATICA	DESCRIPCION
% p / p Porcentaje peso a peso	$\% \text{ Solute} = \frac{\text{gramos de Solute}}{\text{gramos de solución}} \times 100$ $\% \text{ Solvente} = \frac{\text{gramos de solvente}}{\text{gramos de solución}} \times 100$	Describe la cantidad en gramos de Solute o de solvente presentes en 100 gramos de solución.
% p / v Porcentaje Peso a volumen	$\% \text{ Solute} = \frac{\text{gramos de Solute}}{\text{mililitros de solución}} \times 100$	Es una forma de expresar los gramos de Solute que existen en un volumen de 100 mL de solución.
% v / v Porcentaje volumen a volumen	$\% \text{ Vol. de Solute} = \frac{\text{mililitros de Solute}}{\text{mililitros de solución}} \times 100$	Se emplea para expresar concentraciones de líquidos y expresa el volumen de un Solute en un volumen de 100 mL de solución.
Ppm Partes por Millón	$\text{ppm} = \frac{\text{miligramos de Solute}}{\text{Kilogramos de solución}}$ $\text{ppm} = \frac{\text{miligramos de Solute}}{\text{Litros de solución}}$	Se emplea para hablar de soluciones muy diluidas y expresa las partes en gramos de un Solute por cada millón de partes de solución

### 13 UNIDADES QUIMICAS DE CONCENTRACION

UNIDAD	EXPRESION MATEMATICA	DESCRIPCION
<b>14 Molaridad, M</b>	$M = \frac{\text{Moles de Solute}}{\text{Litro de solución}}$ $M = \frac{\text{moles}}{\text{Litro}}$	Corresponde al número de moles de Solute por cada litro de solución.
<b>15 Normalidad, N</b>	$N = \frac{\# \text{ de equivalentes-gramo de Solute}}{\text{Litro de Solución}}$	Expresa el número de equivalentes-gramo de Solute por cada litro de solución.
<b>Fracción Molar, X</b>	$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$ <p>Fracción de Solute</p> $X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$ <p>Fracción de Solvente</p>	Se denomina fracción molar al cociente entre el número de moles de un componente de una mezcla (A=solute y B=solvente) y el número total de moles de todos los componentes.
<b>Molalidad, m</b>	$m = \frac{\# \text{ de moles Solute}}{\text{Kg de Solvente}}$ $m = \frac{\text{moles}}{\text{Kg Solvente}}$	Está definida como el número de moles de Solute por Kilogramos de solvente.

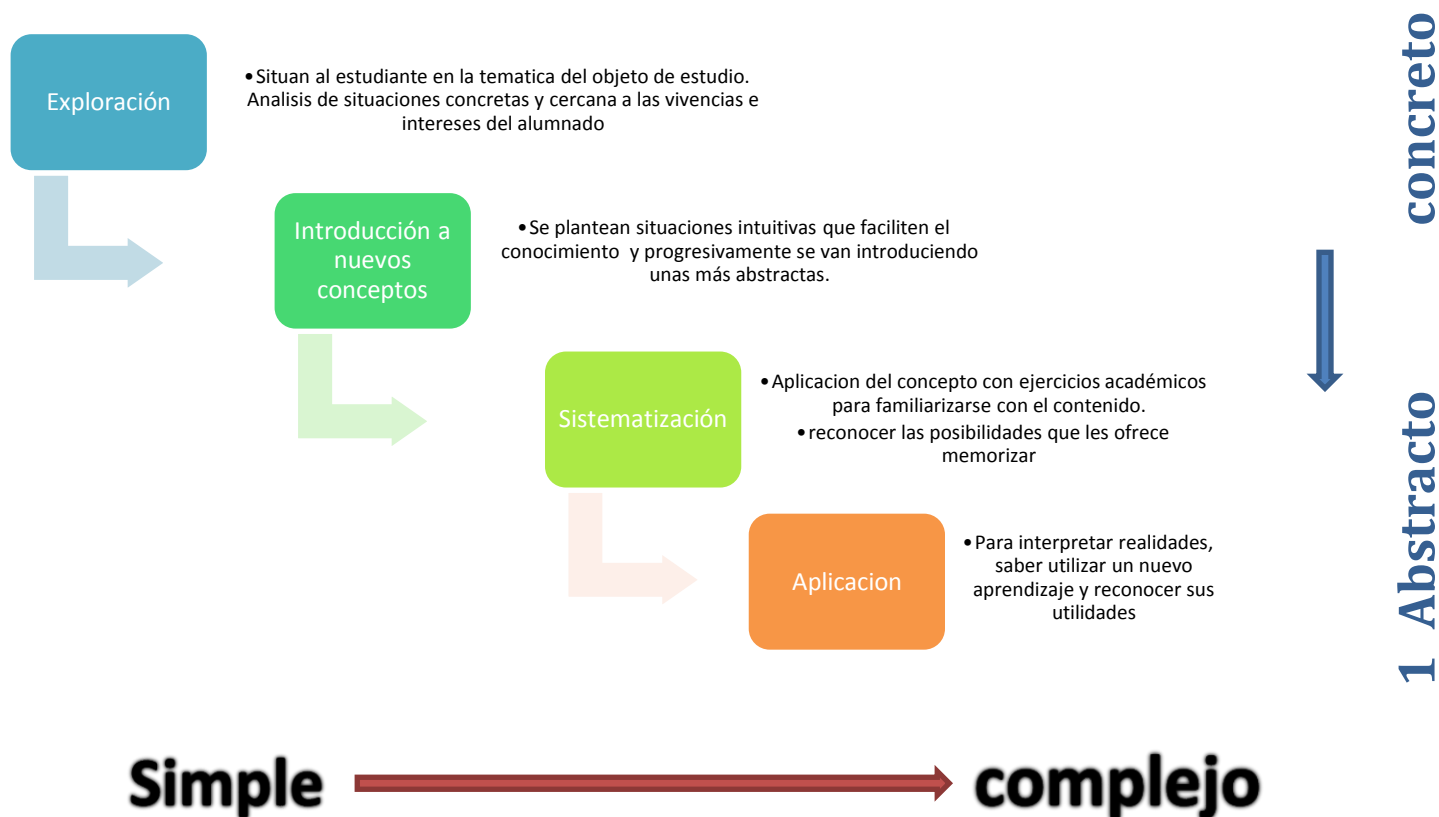
### 3. Planificación docente



AREA	Ciencias Naturales	ASIGNATURA(S)	Química		GRADO/CURSO	9		AÑO	2017
DOCENTE(S)	Carmen Elena Torrenegra Imbett				INTENSIDAD HORARIA SEMANAL	1 HS	PERIODO		I
ESTANDAR(ES)	1. Establece relaciones cuantitativas entre los componentes de una solución								
	2. Compara información química de las etiquetas de productos manufacturados por diferentes casas comerciales								
	3. Utilizas las matemáticas como herramienta para analizar y presentar datos								
COMPONENTE(S)	IDENTIFICACIÓN DE LA(S) COMPETENCIA(S) BÁSICA(S) Y APRENDIZAJE(S)	TEMÁTICAS	INDICADORES O EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE		COMP. CIUDADANAS		COMPETENCIAS LABORALES		
			SABER, SABER HACER (DBA)		SABER SER				
Entorno físico  Ciencia tecnología y sociedad	<p><i>Uso de conceptos</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Comprende las relaciones que existen entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.</li><li>- Comprende que existen diversos recursos y analizan su impacto sobre el entorno cuando son explotados, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.</li></ul> <p><i>Explicación de fenómenos</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Explica las características de una disolución y el proceso físico involucrad en su formación.</li></ul>	soluciones	<p>SABER</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Identifica los tipos de soluciones y los elementos que la conforman.</li></ul> <p>HACER</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Explica que factores afectan la formación de soluciones a partir de datos obtenidos en procedimientos en los que se modifican variables.</li><li>- Identifica los componentes de una solución y representa cuantitativamente el grado de concentración utilizando algunas expresiones matemáticas.</li><li>- Explica a partir de fuerzas intermoleculares las propiedades físicas de sustancias líquidas.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- Escucha activamente a sus compañeras y reconoce otros puntos de vista.</li><li>- Cumple sus funciones cuando trabaja en grupo y respeta las funciones de otras personas.</li><li>- Reconoce que los modelos de las ciencias cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente.</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>- Cumpro los compromisos asumidos de acuerdo con las condiciones de tiempo y formas acordadas con la otra parte.</li><li>- Sustento con argumentos, basados en evidencias, hechos y datos, mis ideas y puntos de vista.</li><li>- Recopilo, organizo y analizo dato para producir información que puede ser transmitida a otros.</li></ul>		

#### 4. DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDACTICA

El diseño didáctico se fundamenta desde el Ciclo de Aprendizaje Constructivista (Jorba y Sanmartí, 1996) el cual considera las siguientes cuatro fases: 1. Exploración, 2. Introducción de nuevos conceptos, 3. Sistematización y 4. Aplicación.



##### • EXPLORACIÓN

Objetivo. Identificar las preconcepciones estudiantiles con respecto a la noción científica de las soluciones y los conceptos asociados a ellos.

Actividades:

- 1) Se propone una actividad diagnóstica, donde se evaluara, los conceptos previos para poder desarrollar la temática propuesta. Ver anexo: Evaluación diagnóstica

##### • Introducción a nuevos conceptos

- 2) Luego de la realización de la actividad diagnóstica, se procederá a socializar las preguntas de la sección de conocimientos

previos y sus opciones para determinar las respuestas correctas, tratando de obtener la mayor participación de los estudiantes en la actividad propuesta, además por cada pregunta ir determinando los conceptos claves para hacer conexión con el tema a tratar, utilizando el organizador gráfico de sus guías.

Una vez finalizado esta actividad, reiteran las respuestas acertadas para realizar una evaluación formadora (Sánchez, 1996).

- 3) Guía de laboratorio

Para la guía de laboratorio es necesario tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Formar equipos de 3 estudiantes, máximo 4 y que entre ellos se repartan las funciones que tienen dentro del grupo, con la supervisión del docente.
- Realizar antes de la practica un espacio de reflexión donde se tenga claro, las hipótesis, procedimientos a seguir y forma de registrarlo.
- Recordar las normas de seguridad
- Verificar consultas previas
- Establecer los criterios de evaluación.

#### 4) Laboratorio virtual:

Aparecen dos direcciones web, se pueden trabajar los dos laboratorios virtuales, dependiendo de la disponibilidad de tiempo, recomendado en sesión de 2 horas, o habilidades de cada grupo.

<http://labovirtual.blogspot.com.co/search/label/densidad>

Este link re direcciona a un laboratorio virtual, en este caso se trabajará la densidad de diferentes sustancias, también aparece los objetivos de dicho laboratorio y la fundamentación teórica.



Luego aparecen actividades y una tabla en la cual pueden registrar los datos.



Aparecen diferentes materiales, y un espacio donde puedes modificar su masa, e inmediatamente nos da el valor del volumen que ocuparía

**4- ACTIVIDADES**

- 1- Selecciona la opción "Todos los cuerpos tienen la misma masa"
- 2- Ve modificando la masa de los cilindros y anota el volumen que ocupa cada uno de ellos.
- 3- Completa la tabla:

Sustancia	Masa (g)	Volumen (mL)	Densidad (g/mL)
madera	30		
	60		
	90		
	120		
oro	30		
	60		
	90		
	120		
aluminio	30		
	60		
	90		
	120		
cobre	30		
	60		
	90		
	120		
piedra pómez	30		
	60		
	90		

Para finalizar hay preguntas de verificación de procesos, y una tabla adicional, para con los datos realizar una gráfica.

4- ¿Qué conclusiones obtienes?  
5- Selecciona la opción "Todos los cuerpos tienen el mismo volumen"  
6- Ve modificando el volumen de los cilindros y anota la masa de cada uno de ellos.  
7- Completa la siguiente tabla:

**Tabla II**

sustancia	volumen (mL)	20	40	60	80	100	120
madera	masa (g)						
oro	masa (g)						
aluminio	masa (g)						
cobre	masa (g)						
p. pómez	masa (g)						
granito	masa (g)						
P.V.C.	masa (g)						
vidrio	masa (g)						

8- Representa los datos en un gráfico masa frente a volumen. (una línea por cada sustancia)  
9- ¿Qué conclusiones obtienes?  
10- Calcula la pendiente de cada recta  
11- ¿Qué representa la pendiente de la recta?  
12- Compara los resultados obtenidos con los de la tabla I.

En la segunda dirección web, también se puede trabajar densidad, en ella aparece primero una balanza y una probeta con agua para medir volúmenes de acuerdo con el principio de Arquímedes, hay objetos irregulares y pesas de diferentes masas.

**La densidad**

La densidad de una sustancia es el cociente entre la masa y el volumen:  
Densidad = Masa/Volumen  $d = m/V$

La masa y el volumen son **propiedades generales** o extensivas de la materia, es decir son comunes a todos los cuerpos materiales y además dependen de la cantidad o extensión del cuerpo. En cambio la **densidad** es una **propiedad característica**, ya que nos permite identificar distintas sustancias. Por ejemplo, muestras de cobre de diferentes pesos 1,00 g, 10,5 g, 264 g ... todas tienen la misma densidad: 8,96 g/cm<sup>3</sup>.  
La densidad se puede calcular de forma directa midiendo, independientemente, la masa y el volumen de una muestra.

**Experimento interactivo:**

1. Mide la densidad de la esfera: Mide la masa de la esfera en la balanza (si es necesario, repasa el procedimiento para medir masas en el apartado "La masa") y su volumen con la probeta (si es necesario, repasa el procedimiento para medir volúmenes en el apartado "El volumen"). Introduce los valores hallados y **comprobar** la densidad.

Densidad esfera =  $\frac{\text{Masa de la esfera}}{\text{Volumen de la esfera}}$  =  g /  cm<sup>3</sup> **comprobar**

2. Mide la densidad de la muestra de oro: Sigue el mismo procedimiento que en el caso anterior para hallar la densidad de este objeto.

Densidad oro =  $\frac{\text{Masa del oro}}{\text{Volumen del oro}}$  =  g /  cm<sup>3</sup> **comprobar**

3. Para investigar: La densidad es una propiedad característica de la materia que nos permite identificar sustancias. Con el valor obtenido para la densidad de la esfera, consulta la tabla periódica (pulsas el botón "Tabla periódica") e intenta averiguar de qué metal está hecha.

La esfera es de:  **comprobar**

También hay opción para realizar cálculos matemáticos y resolver actividades.

1. Mide la densidad de la esfera: Mide la masa de la esfera en la balanza (si es necesario, repasa el procedimiento para medir masas en el apartado "La masa") y su volumen con la probeta (si es necesario, repasa el procedimiento para medir volúmenes en el apartado "El volumen"). Introduce los valores hallados y **comprobar** la densidad.

Densidad esfera =  $\frac{\text{Masa de la esfera}}{\text{Volumen de la esfera}}$  =  g /  cm<sup>3</sup> **comprobar**

2. Mide la densidad de la muestra de oro: Sigue el mismo procedimiento que en el caso anterior para hallar la densidad de este objeto.

Densidad oro =  $\frac{\text{Masa del oro}}{\text{Volumen del oro}}$  =  g /  cm<sup>3</sup> **comprobar**

3. Para investigar: La densidad es una propiedad característica de la materia que nos permite identificar sustancias. Con el valor obtenido para la densidad de la esfera, consulta la tabla periódica (pulsas el botón "Tabla periódica") e intenta averiguar de qué metal está hecha.

La esfera es de:  **comprobar**

## • Sistematización

- 5) Luego se sigue trabando con la evaluación diagnóstica, en la cual se debe sacar palabras del tema y realizar un mapa conceptual, donde puedan categorizar los términos. (de la pregunta 15 a la 25).  
Tratar de incluir todas las palabras como solución, soluto solvente, etc.

## • Aplicación

- 6) Para finalizar la primera parte se aplica una lectura la importancia de las soluciones, en la industria, en la vida diaria, en el ambiente, en el cual se debe realizar un cuadro comparativo entre los beneficios y daños que producen, la cual se deben discutir en plenaria.

## II PARTE

### COMPONENTES Y TIPOS DE SOLUCIONES

- **Exploración**

- 7) Se les presentará un mapa conceptual del tema a trabajar, en el cual les darán significados, en grupos de 3 estudiantes, según sus conceptos previos, y se socializarán en clases.

- **Introducción a nuevos conceptos**

- 8) A los grupos de trabajo, se les dará un texto, en el cual indagaran los significados de las palabras anteriores y las compararan con las que ya tienen. Realizarán 10 oraciones explicativas del tema. Se socializará en clases.

- **Sistematización**

- 9) En grupos de 3 estudiantes se reflexionará sobre las siguientes preguntas:
  - ¿Cómo podemos determinar el grado de concentración de las soluciones?
  - Como diferenciamos una solución insaturada de una saturada? o ¿una solución saturada de una sobresaturada?
  - Proponer una forma de determinarlas en el laboratorio.

- 10) Se les facilitará a los estudiantes las unidades de concentración física y química con ejemplos.

- 11) Se les dará un link, donde se les propone actividades de unidades de concentración.

[http://www.lamanzanadenewton.com/materiales/quimica/lmn\\_qui\\_fch14.html](http://www.lamanzanadenewton.com/materiales/quimica/lmn_qui_fch14.html)

En esta dirección web, primero se les indica algunas generalidades, con ejemplos sencillos

Actividades propuestas para desarrollar habilidades matemáticas.



Algunos ejercicios, de selección múltiple, con opción de verificación y enlaces que sirven de repaso.

**Concentración de una disolución.**

Realiza los cálculos necesarios, en su caso, y contesta las cuestiones que se te plantean a continuación:

- Si una bebida refrescante tiene una concentración de azúcar del 11 %, significa que...
  - ☐ Contiene 11 g de azúcar por cada litro de refresco.
  - ☐ Contiene 11 g de azúcar por cada 100 g de refresco.
- La concentración de una disolución es de 4 g/L. En 200 mL de esta disolución habrá:
  - ☐ 0,1 g de soluto disueltos.
  - ☐ 0,4 g de soluto disueltos.
  - ☐ 0,2 g de soluto disueltos.
  - ☐ 0,8 g de soluto disueltos.
- Se disuelven 100 g de sal en 400 g de agua. ¿Cuál es la concentración de esta disolución?
  - ☐ 0,25 %
  - ☐ 25 %
  - ☐ 20 %
  - ☐ 0,2 %
- Hemos disuelto 25 g de azúcar en 200 mL de agua. ¿Cuál será la concentración?
  - ☐ 125 g/L
  - ☐ 0,125 g/L
  - ☐ 12,5 %
  - ☐ 11,1 %
- Si consumimos 0,2 L de una bebida del 36 % en volumen. ¿Cuánto alcohol ingerimos?
  - ☐ 18 mL
  - ☐ 36 mL
  - ☐ 72 mL
  - ☐ No se sabe
- Disolvemos 4000 mg de colorante en 796 g de agua. ¿Cuál es la concentración resultante?
  - ☐ 0,5 %
  - ☐ 50,25 %
  - ☐  $5 \cdot 10^{-3} \%$
  - ☐ 2 %
- Debemos administrar a un niño un jarabe para la tos. ¿Cuál concentración en principio...

12) También se cuenta con el siguiente Link

[https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration_es.html)

En el cual pueden preparar diferentes tipos de soluciones y contar con diferentes opciones para cambiar la concentración, como: agregar más solvente, remover soluto o evaporar.

Concentración

PhET

## • Aplicación

13) Socializar la guía de laboratorio para la próxima sesión, recordar los grupos de trabajos y rotar las funciones.

La guía de laboratorio N°2 corresponde a la preparación de soluciones de diferentes concentraciones.

14) Se les presenta una sopa de letras para localizar ocho palabras, relacionadas con el tema y darle el significado

### SOLUCIONES

Ñ	Z	C	H	C	V	U	U	C	Z
R	M	O	L	A	R	I	D	A	D
L	Y	H	D	I	H	X	M	P	S
I	L	W	I	W	K	M	G	B	A
D	O	O	L	M	Z	G	X	P	D
A	T	D	U	M	S	N	F	S	A
D	U	A	I	R	A	O	T	S	R
I	L	U	D	C	T	R	U	O	U
L	O	I	A	G	U	M	Q	L	T
A	S	W	S	A	R	A	U	U	A
L	D	Ñ	G	S	A	L	Y	C	S
O	O	G	Ñ	G	D	I	P	I	N
M	Ñ	A	Q	O	A	D	Z	O	I
A	K	W	X	Ñ	S	A	Ñ	N	K
N	K	B	Q	H	N	D	Y	O	S

Molalidad, molaridad, normalidad, insaturada, sobresaturada, saturada, normalidad.

15) Se analizaran 2 preguntas de selección múltiple, como actividad final, donde escogerá la respuesta que consideren correcta, argumentando su opción.

### III PARTE

#### FACTORES QUE AFECTAN LA SOLUBILIDAD Y CURVAS DE SOLUBILIDAD

- **Exploración**

16) En grupos de trabajo, observaran el organizador gráfico del tema y propondrán un paso a paso para determinar las curvas de solubilidad, donde lo explicaran con materiales a utilizar.

Y contestaran estas preguntas:

¿Por qué cuando se adiciona demasiado café a una taza con agua caliente, parte del café se deposita en el fondo de la taza?

Si mezclas leche en polvo en agua fría o en agua caliente, ¿dónde se disolverá más rápido? ¿Por qué?

¿Qué perdería su sabor con mayor rapidez, una bebida gaseosa tibia o fría? Explica tu respuesta Sugiera un método para aumentar la concentración de oxígeno ( $O_2(g)$ ) disuelto en el agua.

- **Introducción a nuevos conceptos**

17) Expondrán las respuestas obtenidas en una presentación, con la ayuda del programa que elijan (Power point, prezzi...)

- **Sistematización**

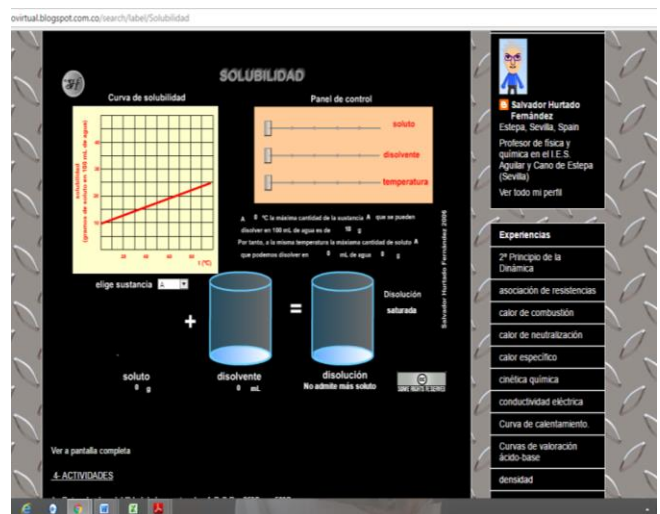
18) En el siguiente link, tendrán acceso a un laboratorio virtual

<http://labovirtual.blogspot.com.co/search/label/Solubilidad>

El cual corresponde a la solubilidad y como se realizan las curvas de solubilidad



Cuenta con un panel de control, que permite escoger las sustancias y modificar algunos factores que afectan la solubilidad, para que se vaya formando la curva de solubilidad.



Y dos ejercicios de actividades finales.

19) Socialización de actividad de laboratorio N° 3

- **Aplicación**

20) Se tomaron 2 preguntas del banco icfes, para analizar las curvas de solubilidad y 3 gráficas para analizar sus datos.

## IV PARTE

- Exploración

21) Se les dará una lectura, para hacerla de forma silenciosa, y determinas las ideas principales y secundarias en el texto, determinar palabras claves y desconocidas, para darles su significado adecuado.

- Introducción a nuevos conceptos

22) Se conceptualizará pH y el pOH, y se realizaran unos ejercicios de ejemplos.

- Sistematización

23) Se proponen 5 ejercicios de pH y pOH para hacer en clases y socializarlos.

- Aplicación

24) Se cuenta con un laboratorio virtual en el siguiente link

<http://labovirtual.blogspot.com.co/search/label/pH-metro>

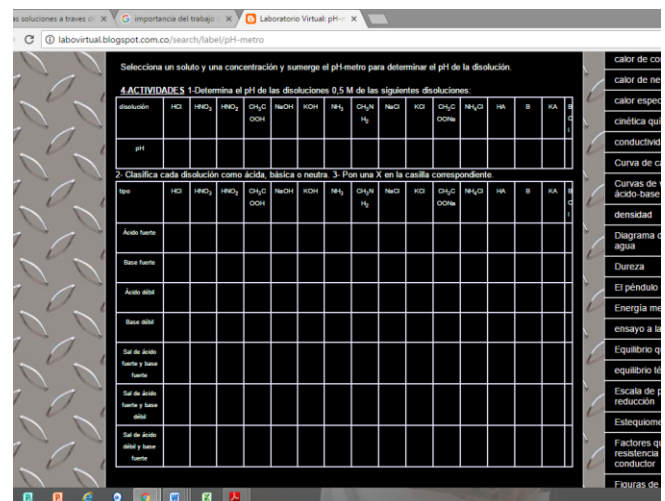
Donde podemos encontrar los objetivos de la actividad y la fundamentación teórica que se quiere



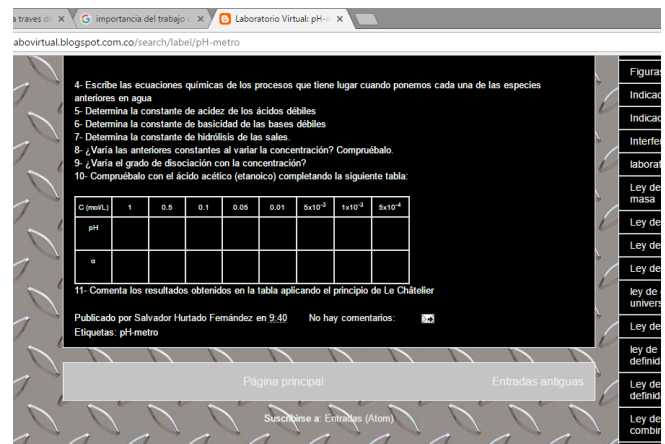
## Materiales y procedimientos especificados



## Espacios para la toma de datos necesarios y realización de las actividades



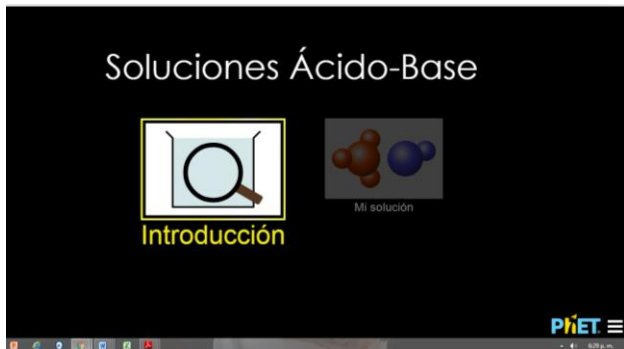
## Actividades finales y comprobación de procedimiento



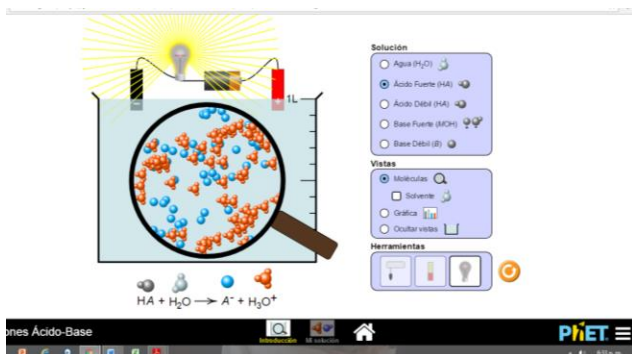
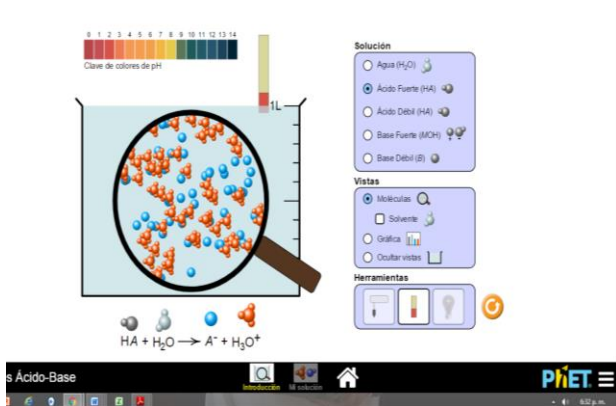


25) También se cuenta con otro link para actividades de simulación

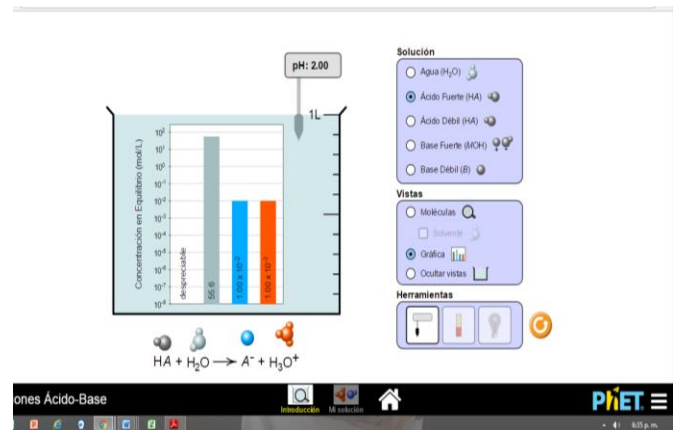
[https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_es.html)



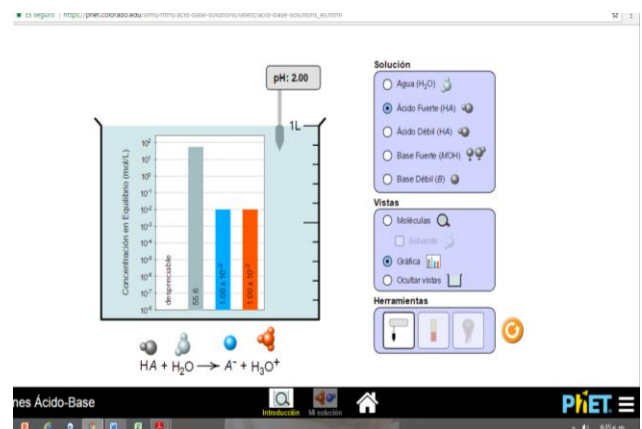
Se presentan varias soluciones con 3 herramientas, indicadores electrónicos, papeles indicadores o circuito eléctrico.



Las soluciones también se pueden observar como moléculas o barras que nos indican la concentración de iones



También se pueden preparar soluciones y medir su pH



26) Se prepara el laboratorio N° 4

Determinación del pH con diferentes sustancias de uso cotidiano: café, leche, cloro, varios tipos de agua: de botella, de grifo y de aire acondicionado.

- **Aplicación**

27) En grupos de trabajo, se realizan las siguientes actividades: observar el corto lluvia acida en los simpsons

<https://www.youtube.com/watch?v=O2Oq9Uwh0PM>

Posteriormente realizaran un material didáctico donde explicaran que sucede en la lluvia ácida.

28) Se analizaran 3 preguntas de selección múltiple, se argumentaran la opción correcta, para cada una y por qué se descartan las otras opciones.




# UNIDAD DIDACTICA “SOLUCIONES”



INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL MARIA INMACULADA

LIC. CARMEN ELENA TORRENEGRA IMBETT

2017

	COLEGIO DISTRITAL MARIA INMACULADA	Docente: Carmen Torrenegra Imbett	Grado: <b>Décimo</b>	Fecha:
	Área: Ciencias Naturales y Educación ambiental	Guía de trabajo Generalidades Soluciones		Asignatura Química inorgánica

- Cumple sus funciones cuando trabaja en grupo y respeta las funciones de otras personas

## APRENDIZAJES ESPERADOS

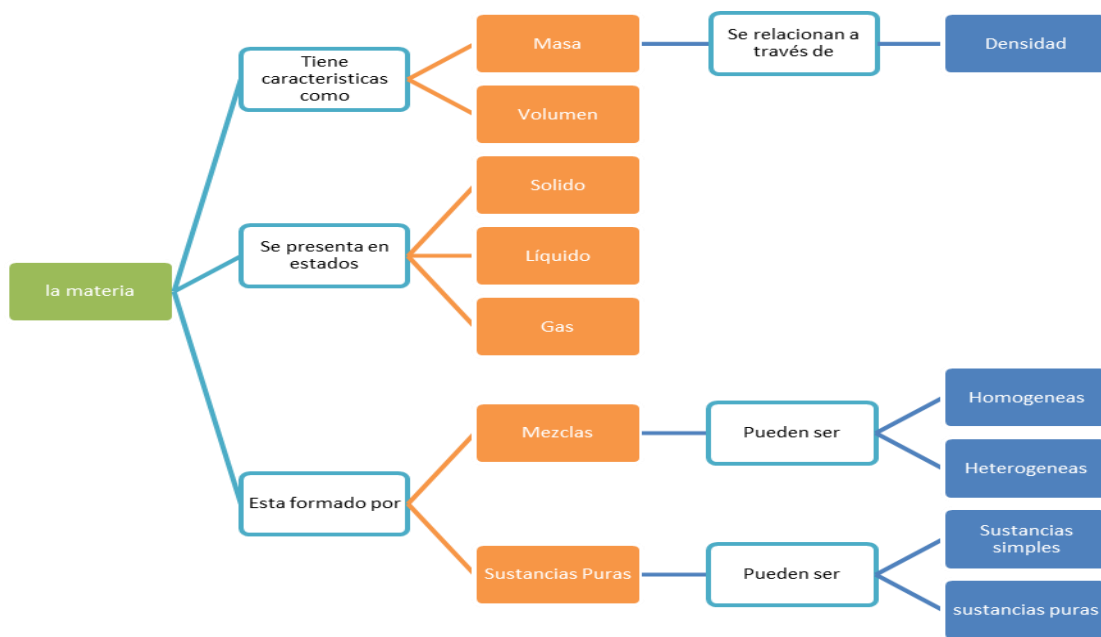
- Identifica los tipos de soluciones y los elementos que la conforman.
- Explica que factores afectan la formación de soluciones a partir de datos obtenidos en procedimientos en los que se modifican variables
- Escucha activamente a sus compañeras y reconoce otros puntos de vista.

## ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN

### 1. ACTIVIDAD DIAGNÓSTICA

Luego de recibir tu evaluación diagnóstica, por cada pregunta determina palabras claves para responder cada pregunta y realiza una lista en tu cuaderno.

### 2. ORGANIZADOR GRAFICO



### INTRODUCCION A NUEVOS CONCEPTOS


- Teniendo en cuenta tu lista de palabras, trata de ubicarlas en el los conceptos presentados en el mapa conceptual y trata de darle un significado el cual no tiene que ser exacto.
- Leer Guía de laboratorio para precisar materiales para trabajar en la próxima clase, no olvides traer la bata

3. *Laboratorio guía N°1* (Reconocimiento de materiales de laboratorio y determinación de la densidad de soluciones)

4. Accede a la dirección .web, donde puedes determinar la densidad de algunos objetos irregulares.

<http://labovirtual.blogspot.com.co/search/label/densidad>

[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/propiedades/densidad.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/propiedades/densidad.htm) y realiza las actividades propuestas.

	<b>COLEGIO DISTRITAL MARIA INMACULADA</b>	<b>Docente:</b> <b>Carmen Torrenegra Imbett</b>	<b>Grado:</b> <b>Undécimo</b>	<b>Fecha:</b> <b>28/03/2017</b>
	<b>Área:</b> Ciencias Naturales y Educación ambiental	<b>Guía de laboratorio</b> <b>Densidad</b>		<b>Asignatura</b> <b>Química Orgánica</b>

## Objetivos



- Determinar la densidad de algunas sustancias de uso común en estado sólido y líquido.
- Discutir, a partir de los resultados experimentales, cuál de los métodos es el más exacto para medir la densidad de sólidos.
- Analizar si la densidad se puede utilizar como criterio para establecer la pureza de un sólido

### PARA RECORDAR

**La densidad:** es una propiedad general de todas las sustancias. No obstante su valor es específico para cada sustancia, lo cual permite identificarla o diferenciarla de otras.

La densidad es una propiedad intensiva y su valor depende de la temperatura y de la presión. Se define como la masa de una sustancia presente en la unidad de volumen:

$$d = m / V$$

Se acostumbra a expresar la densidad de los líquidos y sólidos en g/mL o g/cm<sup>3</sup> y la densidad de los gases en g/L

**Principio de Arquímedes:** Arquímedes (287-212 A. C.) se immortalizó con el principio que lleva su nombre, cuya forma más común de expresarlo es:

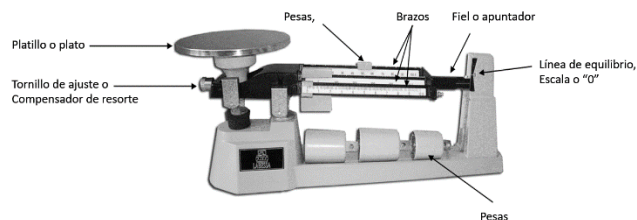
*“Todo sólido de volumen V sumergido en un fluido, experimenta un empuje hacia arriba igual al peso del fluido desalojado”.*

### MATERIALES Y REACTIVOS A UTILIZAR

Balanza  
 Probeta  
 Regla graduada  
 Sustancias como alcohol, aceite y shampo  
 Metales: Fe, Cu, Al, Pb,  
 picnómetro

## Procedimiento

Partes de la balanza granataria de triple brazo.



1. Se mide la masa (Balanza) y el volumen (Probeta) de 30 ml de las sustancias líquidas (Agua, Aceite shampo, alcohol y se registran los valores en la siguiente tabla:

Sustancia	Masa (g)	Volumen (ml)	Densidad g/ml
Agua			
Alcohol			
Aceite			
shampo			

2. Determina las anteriores densidades con el picnómetro



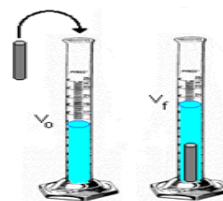
### Determinación de la densidad por el método de la probeta

3. Determina el volumen de varios sólidos y registra los datos en la tabla

El sólido se sumerge con cuidado y completamente en una probeta que contiene un volumen exacto de agua ( $V_0$ ). Luego se lee cuidadosamente el volumen final ( $V_f$ ). El volumen del sólido corresponde a la diferencia:

$$V = \Delta V = V_f - V_0$$

Con los datos obtenidos se puede determinar la densidad.



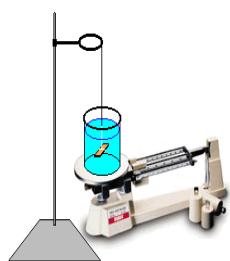
Método de la probeta



Sustancia	Masa (g)	Volumen (ml)	Densidad g/ml

#### 4. Determinación de la densidad por el principio de Arquímedes

Se pesa un vaso de precipitados (en su lugar puede usarse un recipiente plástico) parcialmente lleno de agua ( $w_b$ ). Luego se ata el sólido con un hilo delgado y se suspende en el beaker con agua tal como se ilustra en la figura. Asegurarse de que el sólido no toque las paredes del vaso. Se obtiene el peso del sistema y se anota su peso.



Principio de Arquímedes

#### Discusión y conclusiones

- Comparar los resultados obtenidos en cada método con el valor de la densidad reportada. ¿Cuál de los métodos utilizados dio resultados más exactos? Establecer las posibles causas de los errores y cómo éstos influyen para que un método sea más recomendable que otro.

#### Preguntas

¿Si el volumen ( $\Delta V$ ) desplazado por el sólido en la probeta es muy pequeño, ¿recomendaría este método para medir la densidad del sólido?

¿Por qué debe suspenderse el sólido de una cuerda para determinar su densidad mediante el método de Arquímedes?

#### Ejercicios

- Un trozo de hierro ocupa un volumen de 30 cm<sup>3</sup> y tiene una masa de 200 g.
  - ¿Qué densidad tendrá este trozo de hierro?
  - ¿Qué masa tendría un trozo de hierro cuyo volumen sea de 500 ml?
  - ¿Qué volumen ocupará un trozo de hierro de 1000 g?
  - ¿Qué densidad tendrá un trozo de hierro de masa 2.000Kg?

e) ¿Qué densidad tendrá un trozo de hierro de volumen 4.000 m<sup>3</sup>?

2. Tenemos cinco materiales cuyas masas y volúmenes se indican a continuación:

	A	B	C	D	E
MASA (G)	27	109	78	25	100
VOLUMEN (CM <sup>3</sup> )	10	14	10	2.2	37

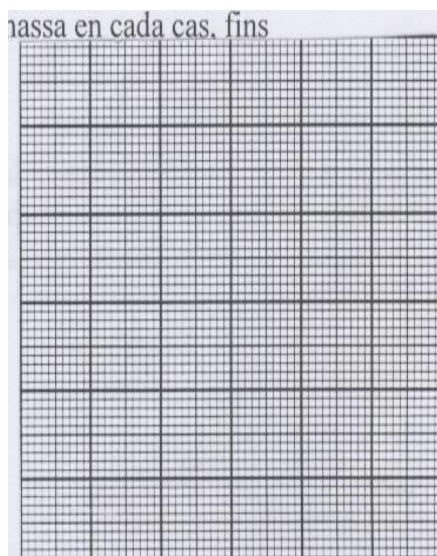
- ¿Están constituidas todas las piezas por la misma sustancia? En caso contrario, ¿cuántas sustancias diferentes hay?
- ¿Podrías decir, a la vista de la tabla de densidades, qué sustancias son éstas?

3. Una bola metálica tiene una masa de 13,5 g. Si la introducimos en un vaso con agua desplaza un volumen de agua de 5 cm<sup>3</sup> ¿Cuál será su densidad? ¿Qué significado tiene?

4. En el laboratorio, un estudiante quiere conocer la densidad de un líquido transparente. Introduce diferentes volúmenes en una probeta y determina la masa en cada caso, hasta obtener los siguientes datos:

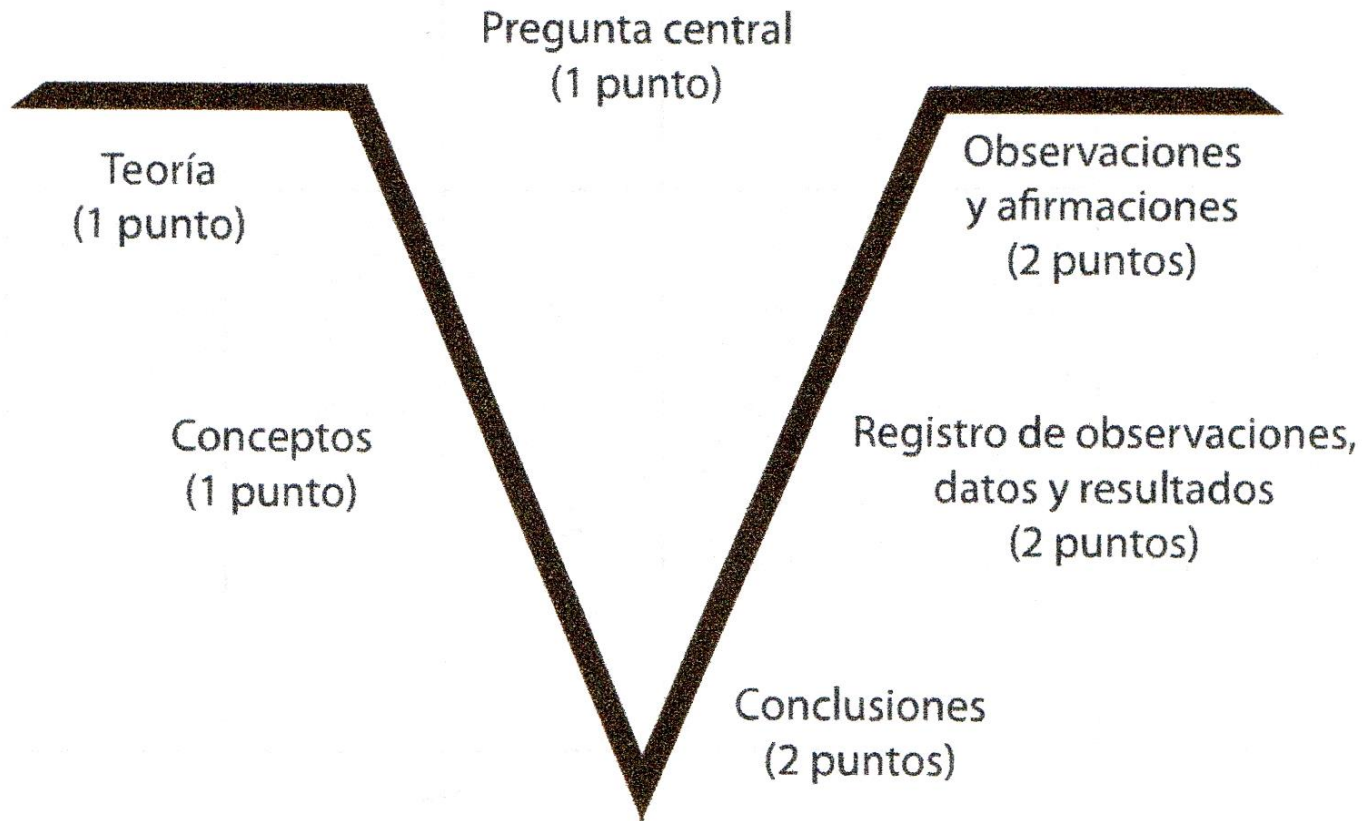
Volumen (cm <sup>3</sup> )	Masa (g)
10	10,0
20	20,1
30	29,8
40	40,2
50	50,3

Elabora una gráfica representando la masa frente al volumen.



- ¿Qué tipo de relación hay entre la masa y el volumen? ¿Cómo se denomina esta magnitud?
- ¿Cuál sería la densidad de este líquido? ¿Sabes de qué sustancia se trata?
- Si se tratara de determinar la densidad de una piedra, ¿cómo crees que lo haría?

Para el informe de laboratorio vas a realizarlo y expresarlo en una V de Gowin, donde cada zona tiene una valoración.



1. Pregunta central: Se redacta una pregunta que dé inicio a las actividades de aprendizaje. Debe expresar lo que se quiere conocer o aprender.
2. Teorías: Se señala la teoría o teorías que explican el fenómeno estudiado; ésta es la abstracción mayor de la parte conceptual, y frecuentemente pertenece a o puede asociarse con alguna rama de la ciencia en la que se enmarca la actividad.
3. Conceptos: Se listan todos los conceptos claves que están relacionados con la actividad a realizar; no es necesario escribir las definiciones correspondientes.
4. Observaciones y afirmaciones: Se debe especificar todo aquello que será estudiado y/o observado en relación con la Pregunta de Investigación; los objetos que se utilizan y de qué forma se disponen. La pregunta es de carácter general, mientras que los acontecimientos, objetos y/o fenómenos son específicos de lo que se hará durante la actividad.
5. Conceptos Involucrados: Se listan todos los conceptos claves que están relacionados con la actividad a realizar; no es necesario escribir las definiciones correspondientes.
6. Conclusiones: Finalmente se señalan de manera muy concisa las afirmaciones de conocimiento (todo lo que se aprendió) y las afirmaciones de valor (para qué sirvió) de la experiencia

# RUBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL INFORME DE LABORATORIO ( V DE GOWIN)

Escala numérica	Pregunta central	Teoría	Conceptos	Procedimiento y acontecimientos	Observaciones y afirmaciones	Registro de datos y resultados	Conclusiones
0	No se identifica ninguna pregunta central.	No se identifica de manera clara la teoría que dará sustento al trabajo experimental.	Los conceptos no son sustentados por la teoría.	No se han identificado procedimiento ni acontecimientos.	No registra observaciones ni afirmaciones hacen referencia al acontecimiento estudiado.	No registra datos ni resultados.	No formula conclusiones.
1	Se identifica una pregunta central, pero ésta no trata de los objetos y del acontecimiento principal ni sobre los componentes conceptuales de la V.	Se identifica de manera clara la teoría que orienta la formulación de la pregunta central que guía la planeación del trabajo experimental pero no guía las acciones que conducirán el logro de respuestas y a la interpretación de los datos a obtener.	Los conceptos son sustentados por la teoría pero no ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central y no tienen relación con el procedimiento, las observaciones y los resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos pero no son consistentes con la pregunta central.	No registra afirmaciones, solo registra observaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Solo registra datos pero no resultados.	Formula conclusiones sin considerar los datos y resultados.
2	Se identifica una pregunta central que incluye conceptos, pero no sugiere los objetos o acontecimiento principal. O se han identificado objetos y acontecimientos erróneos en relación con el resto del ejercicio documental o de laboratorio.	Se identifica claramente la teoría que orienta la formulación de la pregunta central que guía la planeación del trabajo experimental y guía las acciones que conducirán el logro de respuestas, pero no guía la interpretación de los datos a obtener.	Los conceptos son sustentados por la teoría, ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central pero no tienen relación con el procedimiento, observaciones y resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos pero éstos últimos no son consistentes con la pregunta central.	No registra observaciones, solo registra afirmaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Registra datos y resultados pero no son parte de la respuesta a la pregunta central.	Para formular conclusiones considera los datos y resultados pero no considera la pregunta central.
3	Se identifica claramente una pregunta central que incluye los conceptos que se van a utilizar y sugiere los acontecimientos principales y los objetos correspondientes.	Se identifica claramente que la teoría orienta la formulación de la pregunta central, guía la planeación del trabajo experimental, las acciones que conducirán el logro de respuestas y a la interpretación de los datos que se obtengan.	Los conceptos son sustentados por la teoría, ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central, tienen relación con el procedimiento, observaciones y resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos y ambos son consistentes con la pregunta central.	Registra observaciones y afirmaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Los datos y resultados registrados son parte de la respuesta a la pregunta central.	Considera, datos, resultados y la pregunta central para formular conclusiones.



## SISTEMATIZACION

- De la segunda parte de la evaluación diagnóstica (a partir de la pregunta 15) Saca una lista de palabras en tu cuaderno y trata de dar un concepto con lo que tu creas que es su significado (No tiene que ser significados exactos).
- Realiza un mapa conceptual con la lista de palabras que sacaste. (Punto 3)
- En grupo de 3 estudiantes socialicen su trabajo realizado y propongan un solo mapa conceptual por grupo y definiciones. Posteriormente propóngalo frente a la clase.

## APLICACION

- Realiza una lectura silenciosa de “importancia de las soluciones” y desarrolla las actividades propuestas.

### IMPORTANCIA DE LAS SOLUCIONES

En la industria:



Para estudiar el petróleo es indispensable disolverlo, es decir hacer soluciones de petróleo, el petróleo se disuelve en compuestos orgánicos como diclorometano o hexano

- Para hacer cremas, dentífricos, cosméticos, etc, es necesario hacer soluciones
- Para extraer colorantes o aceites esenciales es necesario disolver las plantas en diversos compuestos orgánicos.
- Las cerámicas se hacen a base de soluciones sólidas
- Las pinturas son soluciones

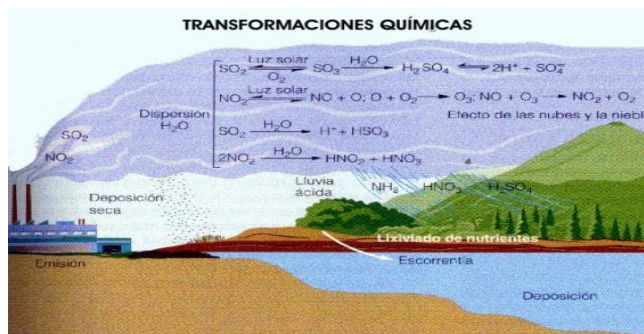
En la vida diaria:

- Los refrescos son soluciones, varios compuestos están disueltos, como ácido carbónico y azúcar, por eso el refresco es tan dañino.
- Las frutas y verduras contienen agua, la cual disuelve algunos componentes nutritivos de las frutas y las verduras. Como la mandarina o la naranja, que son

muy jugosas y su jugo es rico en vitamina C (soluciones de vitamina C)

- El agua de limón es ácido cítrico y azúcar disueltos en agua, una solución.

En el ambiente:



Existen soluciones que son capaces de atrapar partículas contaminantes, aunque en la actualidad todavía está en desarrollo la investigación de este tipo de soluciones


- La lluvia ácida es un tipo de solución con efectos negativos, pues el agua disuelve los óxidos de nitrógeno y de azufre que se escapan de las chimeneas o escapes.
- En el área de la química: las soluciones son muy importantes, pues para hacer análisis químico, es indispensable el empleo de las soluciones.
- En el área de síntesis química, la mayoría de las reacciones se llevan a cabo en soluciones. Así para sintetizar un nuevo medicamento, se emplean varias soluciones

El estudio de las soluciones es un tema de gran importancia debido a que la mayoría de las reacciones químicas ocurren en solución, particularmente en medios acuosos.

Muchas sustancias no reaccionan entre sí en estado sólido, pero sí lo hacen cuando previamente se las disuelve en un solvente adecuado.

Las reacciones que se producen en las células de los organismos animales y vegetales son también reacciones entre soluciones.

Más del 90% de las reacciones químicas ocurren en soluciones y más del 95% de las reacciones químicas que ocurren en soluciones se dan en soluciones acuosas.

	<b>COLEGIO DISTRITAL MARIA INMACULADA</b> <b>Área:</b> Ciencias Naturales y Educación ambiental	<b>Docente:</b> Carmen Torrenegra Imbett	<b>Grado:</b> <b>Décimo</b>	<b>Fecha:</b>  <b>Asignatura</b> Química inorgánica
	<b>Guía de trabajo</b> Componentes y tipos de Soluciones			

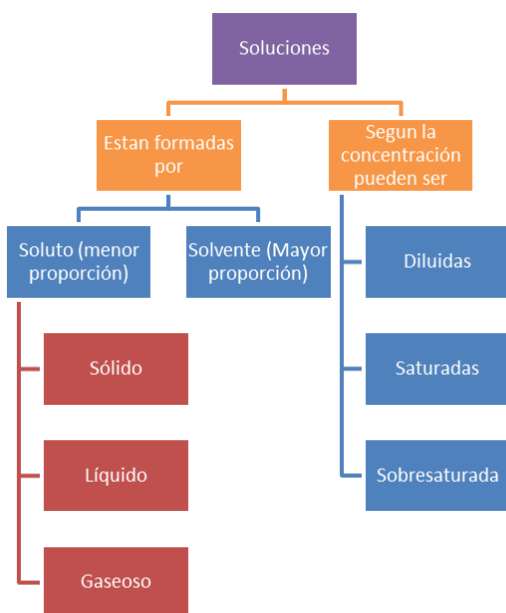
- Realiza un cuadro comparativo entre los beneficios y los daños que producen algunas soluciones a nuestra vida y entorno.

## APRENDIZAJES ESPERADOS

- Explica que factores afectan la formación de soluciones a partir de datos obtenidos en procedimientos en los que se modifican variables.
- Escucha activamente a sus compañeras y reconoce otros puntos de vista.
- Cumple sus funciones cuando trabaja en grupo y respeta las funciones de otras personas

## 1. EXPLORACION

Organizador gráfico



- En grupos de 3 estudiantes dar un significado a las palabras que aparecen en el mapa conceptual, socializarlos en clases.

## 2. INTRODUCCION DE NUEVOS CONCEPTOS

- Con el texto facilitado por el docente, consulta los significados de las anteriores palabras y compáralas con las que tenías inicialmente
- Realiza 10 oraciones explicativas del tema

## 3. SISTEMATIZACIÓN

- En grupos de 3 reflexiona las siguientes preguntas y socializarlas en clases:
- ¿Cómo podemos determinar el grado de concentración de las soluciones?
- Ingresa a la siguiente dirección web

FORMAS DE EXPRESAR LA CONCENTRACION Y SUS UNIDADES

UNIDADES FISICAS DE CONCENTRACION		
UNIDAD	EXPRESION MATEMATICA	DESCRIPCION
% p / p Porcentaje peso a peso	$\% \text{ Soluto} = \frac{\text{gramos de Soluto}}{\text{gramos de solución}} \times 100$  $\% \text{ Solvente} = \frac{\text{gramos de solvente}}{\text{gramos de solución}} \times 100$	Describe la cantidad en gramos de Soluto o de solvente presentes en 100 gramos de solución.
% p / v Porcentaje Peso a volumen	$\% \text{ Soluto} = \frac{\text{gramos de Soluto}}{\text{mililitros de solución}} \times 100$	Es una forma de expresar los gramos de Soluto que existen en un volumen de 100 mL de solución.
% v / v Porcentaje volumen a volumen	$\% \text{ Vol. de Soluto} = \frac{\text{mililitros de Soluto}}{\text{mililitros de solución}} \times 100$	Se emplea para expresar concentraciones de líquidos y expresa el volumen de un Soluto en un volumen de 100 mL de solución.
Ppm Partes por Millón	$\text{ppm} = \frac{\text{miligramos de Soluto}}{\text{Kilogramos de solución}}$  $\text{ppm} = \frac{\text{miligramos de Soluto}}{\text{Litros de solución}}$	Se emplea para hablar de soluciones muy diluidas y expresa las partes en gramos de un Soluto por cada millón de partes de solución

UNIDADES QUIMICAS DE CONCENTRACION		
UNIDAD	EXPRESION MATEMATICA	DESCRIPCION
Molaridad, M	$M = \frac{\text{Moles de Soluto}}{\text{Litro de solución}}$ $M = \frac{\text{moles}}{\text{Litro}}$	Corresponde al número de moles de Soluto por cada litro de solución.
Normalidad, N	$N = \frac{\# \text{ de equivalentes-gramo de Soluto}}{\text{Litro de Solución}}$	Expresa el número de equivalentes-gramo de Soluto por cada litro de solución.
Fracción Molar, X	$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$ Fracción de Soluto  $X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$ Fracción de Solvente	Se denomina fracción molar al cociente entre el número de moles de un componente de una mezcla (A=soluto y B=solvente) y el número total de moles de todos los componentes.
Molalidad, m	$m = \frac{\# \text{ de moles Soluto}}{\text{Kg de Solvente}}$ $m = \frac{\text{moles}}{\text{Kg Solvente}}$	Está definida como el número de moles de Soluto por Kilogramos de solvente.

[http://www.lamanzanadenewton.com/materiales/quimica/lmn\\_qui\\_fch14.html](http://www.lamanzanadenewton.com/materiales/quimica/lmn_qui_fch14.html) y resuelve las actividades propuestas para determinar concentración de soluciones. (Cálculos matemáticos)

- Ingresa a la siguiente dirección web y prepara diferentes tipos de soluciones, anota las concentraciones y de qué forma puedes variar sus concentraciones (menor a mayor concentración y de mayor a menor concentración)

[https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration_es.html)

- Leer la guía de laboratorio para precisar los materiales de la próxima clase.

#### 4. APLICACIÓN

- Guía de laboratorio N°2 (preparación de soluciones con concentraciones determinadas)
- Resuelve la siguiente sopa de letras

##### SOLUCIONES

Ñ	Z	C	H	C	V	U	U	C	Z
R	M	O	L	A	R	I	D	A	D
L	Y	H	D	I	H	X	M	P	S
I	L	W	I	W	K	M	G	B	A
D	O	O	L	M	Z	G	X	P	D
A	T	D	U	M	S	N	F	S	A
D	U	A	I	R	A	O	T	S	R
I	L	U	D	C	T	R	U	O	U
L	O	I	A	G	U	M	Q	L	T
A	S	W	S	A	R	A	U	U	A
L	D	Ñ	G	S	A	L	Y	C	S
O	O	G	Ñ	G	D	I	P	I	N
M	Ñ	A	Q	O	A	D	Z	O	I
A	K	W	X	Ñ	S	A	Ñ	N	K
N	K	B	Q	H	N	D	Y	O	S

Son 8 palabras, cuando las localices, realiza una oración que describa correctamente el término

- En grupos de 3 estudiantes, analiza y resuelve las siguientes preguntas. Justifica tu respuesta.
1. Se tienen 3 recipientes a la misma temperatura, el primero con agua pura, el segundo con una solución acuosa de NaCl 0.05M y el tercero con una solución acuosa de NaCl 0.01M. Se determinó el punto de ebullición de los líquidos a dos presiones diferentes, tal como se observa en la tabla.

LÍQUIDO	Pto. Ebullición °C	
	760 mm Hg	560 mm Hg
Agua	100	93
Solución NaCl 0.05 M	105	102
Solución NaCl 0.01 M	101	99

De acuerdo con lo anterior, es correcto afirmar que el punto de ebullición de una solución


- A. aumenta, cuando la presión aumenta y disminuye la concentración de la solución
- B. disminuye, cuando la presión aumenta y disminuye la concentración de la solución
- C. aumenta, cuando la presión aumenta y aumenta la concentración de la solución
- D. disminuye, cuando la presión disminuye y aumenta la concentración de la solución

2. La siguiente tabla muestra información sobre las soluciones I y II

Soluciones	Masa molar del soluto (g/mol)	Masa de soluto (g)	Volumen de solución (cm <sup>3</sup> )
I	200	200	1000
II	200	400	500

M= moles de soluto/ litros de solución

- A. la solución I tiene mayor número de moles de soluto y su concentración es mayor que la solución II
- B. la solución II tiene menor número de moles de soluto y su concentración es mayor que la solución I
- C. la solución I tiene menor número de moles de soluto y su concentración es mayor que la solución II
- D. la solución II tiene mayor número de moles de soluto y su concentración es mayor que la solución

	COLEGIO DISTRITAL MARIA INMACULADA	Docente: <b>Carmen Torrenegra Imbett</b>	Grado: <b>Décimo</b>	Fecha:
	<b>Área:</b> Ciencias Naturales y Educación ambiental	Guía de laboratorio Preparación de soluciones		<b>Asignatura</b> Química inorgánica

## PREPARACIÓN DE SOLUCIONES

**OBJETIVO:** Preparar soluciones normales, molares y porcentuales

### INTRODUCCIÓN:

La composición de una solución se debe medir en términos de volumen y masa, por lo tanto es indispensable conocer la cantidad de soluto disuelto por unidad de volumen o masa de disolvente, es decir su concentración. Durante cualquier trabajo experimental, el uso de soluciones se hace indispensable, por lo que es necesario conocer los procedimientos para su elaboración. En la presente práctica se realizarán soluciones utilizando como concentración la molaridad, la normalidad y las relaciones porcentuales.

### MARCO TEÓRICO

#### Solución



Una solución es una mezcla homogénea cuyas partículas son menores a 10 ángstrom. Estas soluciones están conformadas por soluto y por solvente. El soluto es el que está en menor proporción y por el contrario el solvente está en mayor proporción. Todas las soluciones son ejemplos de mezclas homogéneas.

Solución diluida es cuando la cantidad de soluto es muy pequeña.

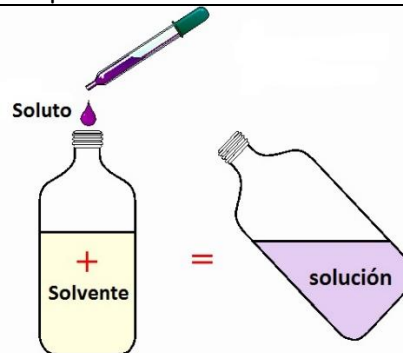
Solución concentrada es cuando la cantidad de soluto es muy grande.

Solución saturada es cuando se aumentó más soluto en un solvente a mayor temperatura de la normal (esto es porque cuando ya no se puede diluir, se calienta el solvente y se separan sus partículas para aceptar más soluto)

Solución sobresaturada es cuando tiene más soluto que disolvente

#### Soluto y Disolvente

Las sustancias que están presentes en la mayor cantidad se denominan disolventes, que se define como las sustancias en las que se disuelve otra. Ésta última, que es la que se disuelve en la primera, se denomina soluto.



Soluto + Disolvente = Solución

#### Dilución de soluciones y solución stock

Para diluir una solución es preciso agregar más % de disolvente a dicha solución y este procedimiento nos da por resultado la dilución de la solución, y por lo tanto el volumen y concentración cambian, aunque el soluto no.

Una solución stock es la cual a partir de ella se puede hacer una dilución:

Solución Stock Nueva Solución

#### Solubilidad

La solubilidad de un soluto en un disolvente es la concentración que presenta una disolución saturada, o sea, que está en equilibrio con el soluto sin disolver porque siempre habrá algunas moléculas o iones que pasen a la disolución. Las sustancias se clasifican en:

Solubles: si su solubilidad es 0,1 M o >.

Poco Solubles: si su solubilidad se sitúa entre 0,1 M y 0,001 M

Insolubles: si su solubilidad no llega a 0,001 M

#### Factores que afectan a la solubilidad

1.) La temperatura: la mayoría de las disoluciones de sustancias sólidas son procesos endotérmicos y con un aumento de entalpía. Al disolver una sustancia sólida se produce la ruptura de enlaces (energía reticular) que casi nunca se compensa por la energía de solvatación. Por otra parte la destrucción de la estructura ordenada del sólido y la nueva disposición de las moléculas de disolvente alrededor del soluto conllevan un aumento de entropía. Como, unos valores

negativos de H y de S positivos favorecen la espontaneidad del sistema por tanto la solubilidad de la mayoría de sustancias aumenta con la temperatura.

### Molaridad

La molalidad se define como el número de moles de soluto disueltos en 1 kg de disolvente, esto es:

$$M = [ (\text{número de moles de soluto}) / (\text{peso del disolvente en kg}) ]$$

La unidad de porcentaje peso tiene la ventaja de que no se necesita conocer la masa molar del soluto. Además, el porcentaje peso de una solución es independiente a la temperatura, ya que se define en términos de pesos, el término de fracción molar no se emplea normalmente para expresar la concentración de soluciones. Sin embargo es de utilidad para calcular las presiones parciales de los gases y en el estudio de concentración que se emplean con frecuencia, la ventaja del empleo de la molaridad es de que por lo general resulta más sencillo medir el volumen de una solución utilizando matraces volumétricos calibrados con precisión, que pesar al disolvente. Su principal inconveniente es que depende de la temperatura, ya que el volumen de una solución suele aumentar con el incremento de la temperatura. Otro inconveniente es que la molaridad no especifica la cantidad de disolvente presente. Por otra parte, la molalidad es independiente de la temperatura, ya que se define como una relación del número de moles de soluto y el peso del disolvente. Por esta razón, la molalidad es la unidad de concentración de empleo preferente en los estudios que involucran cambios de temperatura, al igual que en aquellos de las propiedades negativas de las soluciones.

El término equivalente-gramo no se puede definir de manera que sea aplicable a cualquier reacción, es decir, depende de la reacción en la que interviene la sustancia. Esto se debe a que en un mismo compuesto puede tener distintos pesos equivalentes en diferentes reacciones químicas. Por esto, una misma solución puede tener distintas normalidad según sea la reacción en que se emplee.

### Material por equipo



1 frasco de 50ml

1 probeta de 50ml

1 espátula  
1 agitador de vidrio  
1 vidrio de reloj  
1 vaso de precipitados de 50ml  
1 matraz aforado de 100ml  
Material por grupo  
balanza granataria  
Reactivos por equipo  
1. cloruro de sodio  
hidróxido de sodio

### Procedimiento



Realiza previamente los cálculos necesarios para determinar los gramos necesarios de NaCl para

preparar 40ml de una solución al 3%

Pasa en un vidrio de reloj los gramos de NaCl que obtuviste en el punto anterior

Vierte el NaCl en un vaso de precipitados y vierte los 40ml de agua para completar la solución. Mezcla perfectamente de manera que la solución quede homogénea

Guarda la solución obtenida en el punto anterior en un frasco perfectamente etiquetado y sellado

Realiza previamente los cálculos para determinar los gramos necesarios que debes pesar de NaOH para preparar 100ml de una solución 0.1 Molar.

Pesa en un vidrio de NaOH requeridos para la solución

Vierte el NaOH en un vaso de precipitados. Agrega un poco de agua (20ml aprox.) y agita hasta disolver

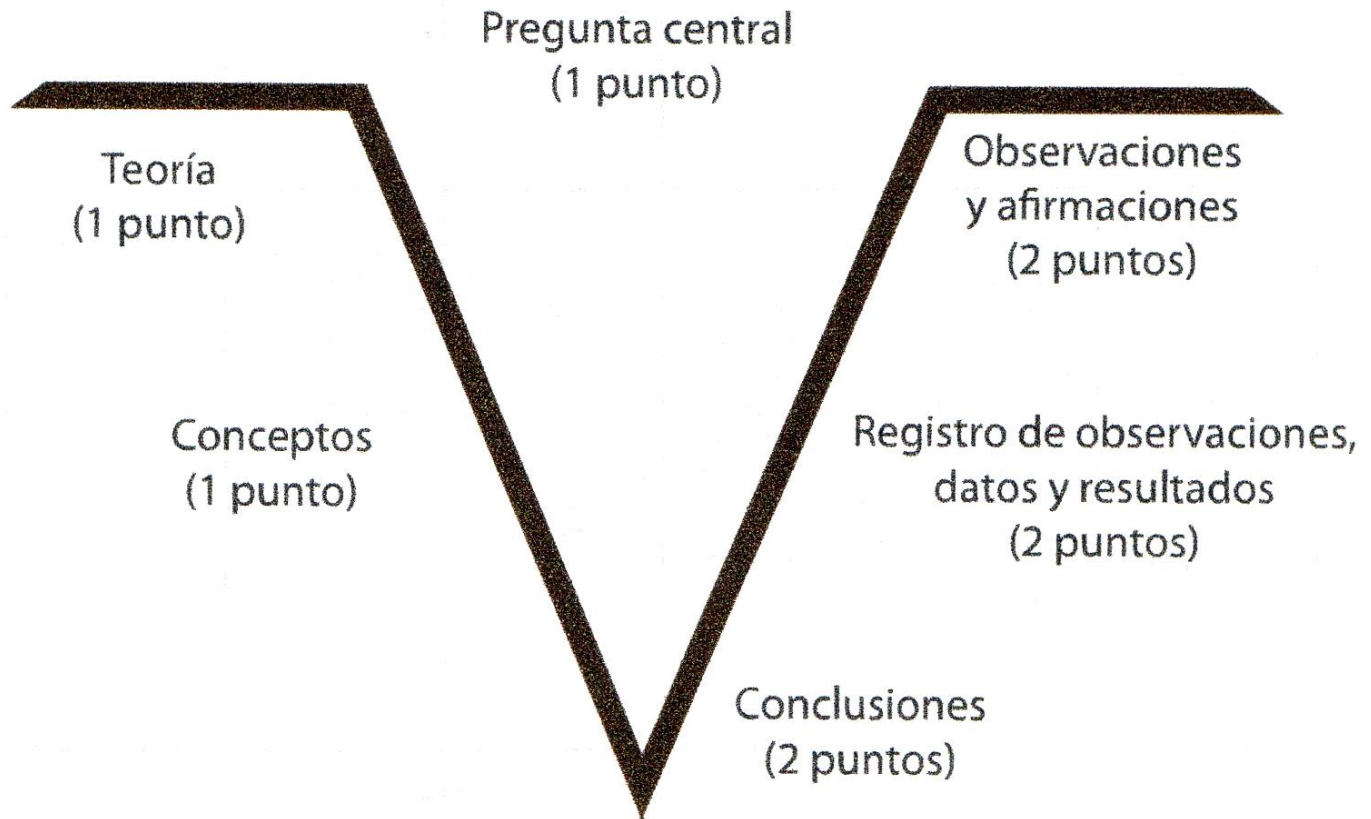
Pasa la solución anterior a un matraz aforado y adiciona agua hasta completar el volumen de 100ml. Etiqueta tu solución.

**PRECAUCIÓN:** El NaOH es cáustico, usar espátula y no tocarlo con las manos. Lavarse las manos después de haber utilizado éste reactivo.

<http://pro-quimica.blogspot.com.co/2009/07/laboratorio-de-quimica.html>




Para el informe de laboratorio vas a realizarlo y expresarlo en una V de Gowin, donde cada zona tiene una valoración.



7. Pregunta central: Se redacta una pregunta que dé inicio a las actividades de aprendizaje. Debe expresar lo que se quiere conocer o aprender.
8. Teorías: Se señala la teoría o teorías que explican el fenómeno estudiado; ésta es la abstracción mayor de la parte conceptual, y frecuentemente pertenece a o puede asociarse con alguna rama de la ciencia en la que se enmarca la actividad.
9. Conceptos: Se listan todos los conceptos claves que están relacionados con la actividad a realizar; no es necesario escribir las definiciones correspondientes.
10. Observaciones y afirmaciones: Se debe especificar todo aquello que será estudiado y/o observado en relación con la Pregunta de Investigación; los objetos que se utilizan y de qué forma se disponen. La pregunta es de carácter general, mientras que los acontecimientos, objetos y/o fenómenos son específicos de lo que se hará durante la actividad.
11. Conceptos Involucrados: Se listan todos los conceptos claves que están relacionados con la actividad a realizar; no es necesario escribir las definiciones correspondientes.
12. Conclusiones: Finalmente se señalan de manera muy concisa las afirmaciones de conocimiento (todo lo que se aprendió) y las afirmaciones de valor (para qué sirvió) de la experiencia

# RUBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL INFORME DE LABORATORIO ( V DE GOWIN)

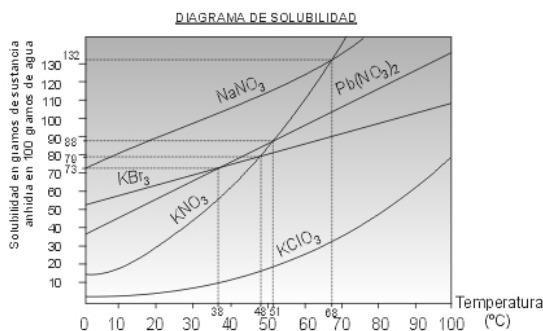
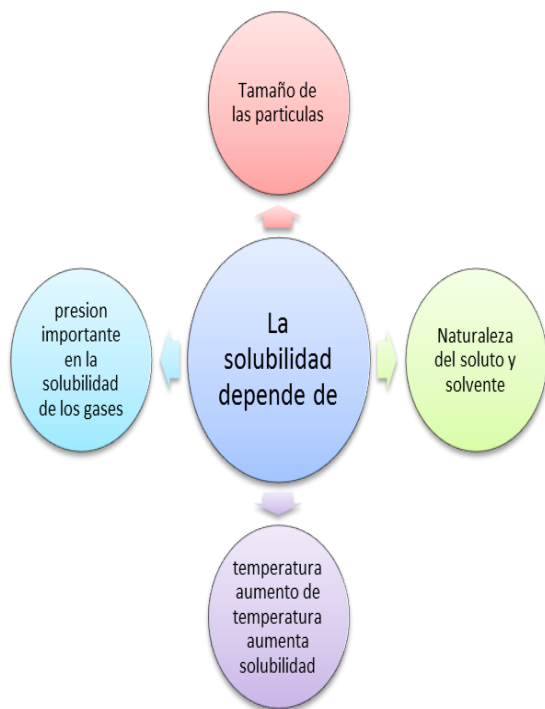
Escala numérica	Pregunta central	Teoría	Conceptos	Procedimiento y acontecimientos	Observaciones y afirmaciones	Registro de datos y resultados	Conclusiones
0	No se identifica ninguna pregunta central.	No se identifica de manera clara la teoría que dará sustento al trabajo experimental.	Los conceptos no son sustentados por la teoría.	No se han identificado procedimiento ni acontecimientos.	No registra observaciones ni afirmaciones hacen referencia al acontecimiento estudiado.	No registra datos ni resultados.	No formula conclusiones.
1	Se identifica una pregunta central, pero ésta no trata de los objetos y del acontecimiento principal ni sobre los componentes conceptuales de la V.	Se identifica de manera clara la teoría que orienta la formulación de la pregunta central que guía la planeación del trabajo experimental pero no guía las acciones que conducirán el logro de respuestas y a la interpretación de los datos a obtener.	Los conceptos son sustentados por la teoría pero no ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central y no tienen relación con el procedimiento, las observaciones y los resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos pero no son consistentes con la pregunta central.	No registra afirmaciones, solo registra observaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Solo registra datos pero no resultados.	Formula conclusiones sin considerar los datos y resultados.
2	Se identifica una pregunta central que incluye conceptos, pero no sugiere los objetos o acontecimiento principal. O se han identificado objetos y acontecimientos erróneos en relación con el resto del ejercicio documental o de laboratorio.	Se identifica claramente la teoría que orienta la formulación de la pregunta central que guía la planeación del trabajo experimental y guía las acciones que conducirán el logro de respuestas, pero no guía la interpretación de los datos a obtener.	Los conceptos son sustentados por la teoría, ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central pero no tienen relación con el procedimiento, observaciones y resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos pero éstos últimos no son consistentes con la pregunta central.	No registra observaciones, solo registra afirmaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Registra datos y resultados pero no son parte de la respuesta a la pregunta central.	Para formular conclusiones considera los datos y resultados pero no considera la pregunta central.
3	Se identifica claramente una pregunta central que incluye los conceptos que se van a utilizar y sugiere los acontecimientos principales y los objetos correspondientes.	Se identifica claramente que la teoría orienta la formulación de la pregunta central, guía la planeación del trabajo experimental, las acciones que conducirán el logro de respuestas y a la interpretación de los datos que se obtengan.	Los conceptos son sustentados por la teoría, ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central, tienen relación con el procedimiento, observaciones y resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos y ambos son consistentes con la pregunta central.	Registra observaciones y afirmaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Los datos y resultados registrados son parte de la respuesta a la pregunta central.	Considera, datos, resultados y la pregunta central para formular conclusiones.

	<b>COLEGIO DISTRITAL MARIA INMACULADA</b> <b>Área: Ciencias Naturales y Educación ambiental</b>	<b>Docente:</b> Carmen Torrenegra Imbett	<b>Grado:</b> <b>Décimo</b>	<b>Fecha:</b>  <b>Asignatura</b> Química inorgánica
		<b>Guía de trabajo</b> Factores que afectan la solubilidad y curvas de solubilidad.		

## APRENDIZAJES ESPERADOS

- Identifica los componentes de una solución y representa cuantitativamente el grado de concentración utilizando algunas expresiones matemáticas
- Escucha activamente a sus compañeras y reconoce otros puntos de vista.
- Cumple sus funciones cuando trabaja en grupo y respeta las funciones de otras personas

### 1. EXPLORACION



- Forma grupos de 3 estudiantes y propongan formas de comprobar los factores que afectan la solubilidad, ¿Cómo lo harías? ¿Qué materiales utilizarías? ¿Qué datos tomarías? ¿Cómo los organizas? Realiza un paso a paso.
- ¿Por qué cuando se adiciona demasiado café a una taza con agua caliente, parte del café se deposita en el fondo de la taza?
- Si mezclas leche en polvo en agua fría o en agua caliente, ¿dónde se disolverá más rápido? ¿Por qué?
- ¿Qué perdería su sabor con mayor rapidez, una bebida gaseosa tibia o fría? Explica tu respuesta
- Sugiera un método para aumentar la concentración de oxígeno ( $\text{O}_2(\text{g})$ ) disuelto en el agua.

### 2. INTRODUCCIÓN A NUEVOS CONCEPTOS

- Realiza una presentación para la clase en power point, prezzi o en cualquier otra app, que consideres creativa.

### 3. SISTEMATIZACIÓN

- En la siguiente dirección web, encontraras las indicaciones para realizar la curva de solubilidad de tres sustancias  
<http://labovirtual.blogspot.com.co/search/label/Solubilidad>
- Prepara materiales para el laboratorio N°3

### 4. SISTEMATIZACIÓN

- Piensa, analiza y argumenta tus respuestas a las siguientes preguntas:
  - El diagrama muestra la variación de la solubilidad de diferentes sustancias en 100 gramos de agua, con el cambio en la temperatura. En el diagrama la línea continua indica que la solución es saturada. A temperatura constante al adicionar a una solución saturada cierta cantidad de soluto, este ya no se disuelve y se separa de la solución. Cuando una solución contiene una



concentración de soluto menor a la de saturación la solución es insaturada.

A 90°C, se tiene en un recipiente, 80g de cada uno de los siguientes compuestos:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KBr}$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  en 100g de agua. Al disminuir la temperatura lentamente hasta 10°C el último compuesto que comienza a separarse es

- $\text{KBr}$
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- $\text{NaNO}_3$
- $\text{KNO}_3$

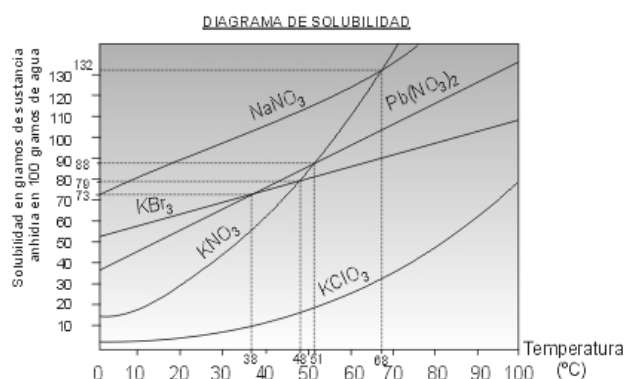
- El diagrama muestra la variación de la solubilidad de diferentes sustancias en 100 gramos de agua, con el cambio en la temperatura. En el diagrama la línea continua indica que la

solución es saturada. A temperatura constante al adicionar a una solución saturada cierta cantidad de soluto, este ya no se disuelve y se separa de la solución. Cuando una solución contiene una concentración de soluto menor a la de saturación la solución es insaturada.

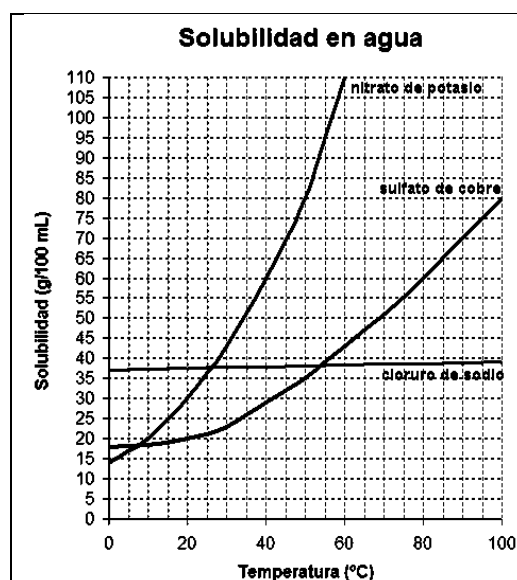
Se tienen 100 gramos de bromuro de potasio ( $\text{KBr}$ ) a 100°C, al disminuir la temperatura a 30°C, la cantidad de bromuro de potasio que se cristaliza es aproximadamente

- 70g
- 30g
- 100g
- 56g


Tomado: banco icfes



Explique la información contenida en la gráfica:



- Mencionar las soluciones a las que hace referencia la gráfica y especificar cuál es el soluto y cuál es el solvente en cada caso.
- ¿Cuáles son las coordenadas de la gráfica y en qué unidades están expresadas?
- ¿Cuál sustancia es más soluble a 40°C? ¿Cuál es menos soluble a esa temperatura?
- ¿Cuál sustancia es más soluble a 100°C? ¿Cuál es menos soluble a esa temperatura?
- ¿Cuál es la solubilidad del  $\text{NaCl}$  a 100°C?
- ¿Cuál es la solubilidad del  $\text{KNO}_3$  a 60°C?
- ¿En qué volumen de solvente se midió la solubilidad en la gráfica?
- ¿Cuántos gramos de  $\text{CuSO}_4$  se disolverán en 200mL de agua a 80°C?
- ¿Cuántos gramos de  $\text{KNO}_3$  se disolverán en 50mL de agua a 45°C?
- ¿Cuántos gramos de  $\text{NaCl}$  se disolverán en 200mL de agua a 100°C?

	COLEGIO DISTRITAL MARIA INMACULADA	Docente: <b>Carmen Torrenegra Imbett</b>	Grado: <b>Décimo</b>	Fecha:
	Área: Ciencias Naturales y Educación ambiental	Guía de laboratorio Solubilidad		Asignatura Química inorgánica

## 1. Objetivo general.

- Analizar como la temperatura afecta la solubilidad de algunas sales como NaCl,  $\text{KNO}_3$  y KCl.

## 2. Objetivos específicos.

- Demostrar que la temperatura afecta la solubilidad en sustancias puras (sales).
- Comparar los tipos de soluciones según las cantidades relativas de sus componentes.
- Construye curvas de solubilidad de sustancias puras
- Escoge una unidad física para expresar las concentraciones de las soluciones.

que se agregue mayor cantidad de soluto, la mezcla superaría su capacidad de disolución.

**Soluciones insaturadas:** estas soluciones, también conocidas bajo el nombre de diluidas, son aquellas en las que la masa de solución saturada es, en relación a la del soluto disuelta, mayor para la misma masa de solvente y a igual temperatura.

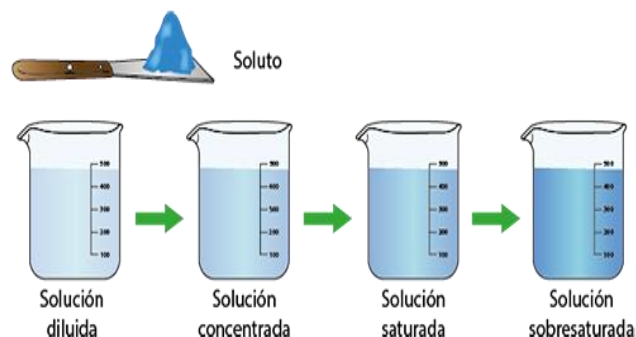
**Soluciones concentradas:** en estas soluciones, el porcentaje de soluto es cercano al establecido por la solubilidad a la misma temperatura.

**Soluciones sobresaturadas:** en dichas soluciones existe una cantidad menor de solución saturada que de soluto a una determinada temperatura.

## PARA RECORDAR

### Soluciones químicas

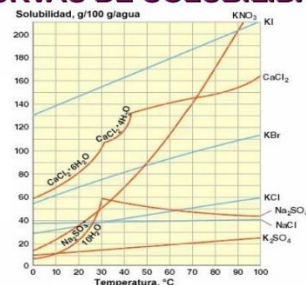
Son sistemas homogéneos, formados básicamente por dos componentes: soluto y solvente.



Se llaman curvas de solubilidad a las representaciones gráficas de la solubilidad de un soluto en función de la temperatura. Como has visto la solubilidad depende de cada sustancia que entre en disolución.

Dependiendo de la cantidad de soluto que haya, existen distintas soluciones: **Soluciones saturadas:** en las soluciones en que existe la mayor cantidad de soluto capaz de mantenerse disuelto, a una temperatura estable, en un solvente, se las conoce bajo el nombre de soluciones saturadas. En caso de

## CURVAS DE SOLUBILIDAD



La concentración en unidades físicas son aquellas en que no se utiliza la fórmula del soluto, sino que se da en porcentaje, que expresa concentraciones aproximadas. Se

puede expresar en tres formas: peso por peso (p/p), peso por volumen (p/v) y volumen por volumen (v/v).

## UNIDADES FÍSICAS DE CONCENTRACIÓN

<b>Porcentaje peso a peso</b>	<b>(% P/P):</b>	Indica los gramos de soluto contenidos en cada 100 gramos de solución.	$\% \frac{P}{P} = \frac{\text{peso del soluto}}{\text{peso de la solución}} \cdot 100$
<b>Porcentaje volumen a volumen</b>	<b>(% V/V)</b>	Se refiere al volumen de soluto por cada 100 cm <sup>3</sup> de la solución.	$\% \frac{V}{V} = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de la solución}} \cdot 100$
<b>Porcentaje peso a volumen</b>	<b>(% P/V)</b>	Indica el número de gramos de soluto que hay en cada 100 ml de solución.	$\% \frac{P}{V} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{ml de la solución}} \cdot 100$
<b>Partes por millón</b>	<b>(p.p.m)</b>	Se define como el número de miligramos de soluto presentes en un litro de solución para soluciones acuosas.	$\text{ppm} = \frac{\text{mg de soluto}}{\text{L. de solución}}$

Fuente: <http://www.tiposde.org/ciencias-naturales/115-tipos-de-soluciones/#ixzz4cHXmZTEE>

### MATERIALES Y REACTIVOS A UTILIZAR

- Beaker de 10 ml, 50ml y 100 ml
- Varilla de agitación
- Mechero de bunsen
- Plancha de calentamiento
- Soporte universal
- Sales inorganicas (KNO<sub>3</sub>, NaCl y KCl)
- Termómetro

### PROCEDIMIENTO

#### 1. Solubilidad de KNO<sub>3</sub>

- ✓ Pesar en un vaso de 10 ml 1 gramo de KNO<sub>3</sub> y por separado 5 porciones de 1 g cada una.
- ✓ Al vaso con KNO<sub>3</sub>, agregar 4 ml. De agua y agitar hasta disolver y tomar la temperatura.
- ✓ Añadir una nueva porción y colocar en plancha de calentamiento, agitar hasta que se disuelva y tomar la temperatura.
- ✓ Repetir hasta agregar todas las porciones

- ✓ Registra los datos obtenidos en una tabla



#### 2. Solubilidad de NaCl

- ✓ Pesar en un vaso de 50 ml 6 gramo de KNO<sub>3</sub> y por separado 3 porciones de 0,5 g cada una y 3 porciones de 1 g. cada una

- ✓ Al vaso con NaCl, agregar 20 ml. De agua y agitar hasta disolver y tomar la temperatura.
- ✓ Añadir una nueva porción y colocar en plancha de calentamiento, agitar hasta que se disuelva y tomar la temperatura.
- ✓ Repetir hasta agregar todas las porciones
- ✓ Registra los datos obtenidos en una tabla



### 3. SOLUBILIDAD DEL KCl

- ✓ Pesar en un vaso de 50 ml 10 gramo de KCl y por separado 3 porciones de 1 g cada una y 3 porciones de 1.5 g. cada una
- ✓ Al vaso con KCl, agregar 20 ml. De agua y agitar hasta disolver y tomar la temperatura.
- ✓ Añadir una nueva porción y colocar en plancha de calentamiento, agitar hasta que se disuelva y tomar la temperatura.
- ✓ Repetir hasta agregar todas las porciones
- ✓ Registra los datos obtenidos en una tabla

#### DATOS EXPERIMENTALES

Compuest o	Cantida d pesada (g)	Solubilida d g soluto /100 g solvente	Temperatur a de disolución
KNO <sub>3</sub>	1,0		
	2,0		
	3,0		
	4,0		
	5,0		
	6,0		
	6,0		

NaCl	6,5		
	7,0		
	7,5		
	8,5		
	9,5		
	10,5		
KCl	10,0		
	11,0		
	12,0		
	13,0		
	14,5		
	16,0		
	17,5		

### 4. Curva de solubilidad

Con los datos obtenidos, pásalos a una hoja de Excel y realiza en una misma grafica la curva de solubilidad de las sales inorgánicas.

### 5. Razona, calcula y explica

Determina, con que unidad física puedes expresar la concentración de las disoluciones.

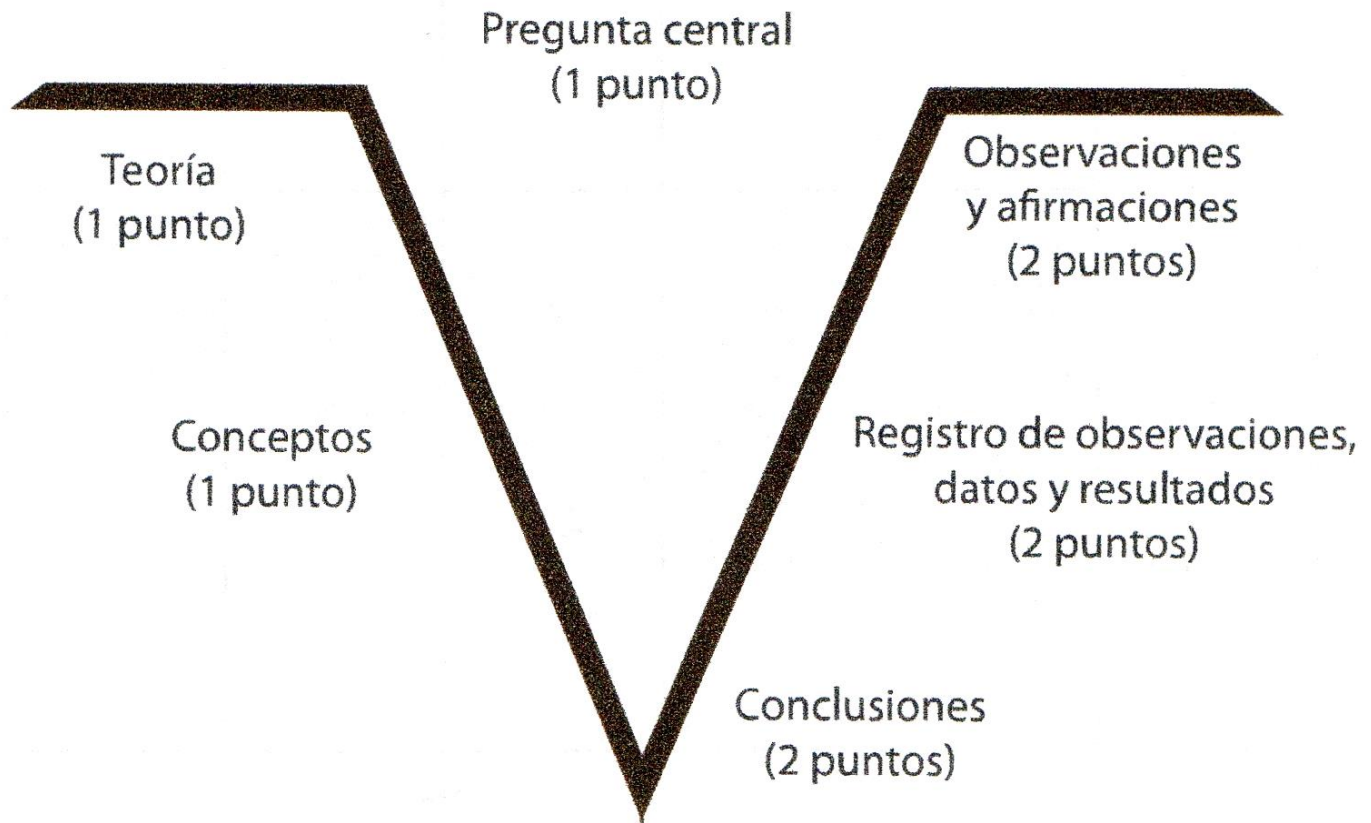
Ingresa al Link

<https://www.youtube.com/watch?v=3fOeGGfpiy8>

Y explica como ¿Qué ocurre a nivel molecular durante una disolución?

Nota: No olvides hacer registro fotográfico para tu informe de laboratorio para compartirlo con tus compañeras.

Para el informe de laboratorio vas a realizarlo y expresarlo en una V de Gowin, donde cada zona tiene una valoración.




13. Pregunta central: Se redacta una pregunta que dé inicio a las actividades de aprendizaje. Debe expresar lo que se quiere conocer o aprender.
14. Teorías: Se señala la teoría o teorías que explican el fenómeno estudiado; ésta es la abstracción mayor de la parte conceptual, y frecuentemente pertenece a o puede asociarse con alguna rama de la ciencia en la que se enmarca la actividad.
15. Conceptos: Se listan todos los conceptos claves que están relacionados con la actividad a realizar; no es necesario escribir las definiciones correspondientes.
16. Observaciones y afirmaciones: Se debe especificar todo aquello que será estudiado y/o observado en relación con la Pregunta de Investigación; los objetos que se utilizan y de qué forma se disponen. La pregunta es de carácter general, mientras que los acontecimientos, objetos y/o fenómenos son específicos de lo que se hará durante la actividad.
17. Conceptos Involucrados: Se listan todos los conceptos claves que están relacionados con la actividad a realizar; no es necesario escribir las definiciones correspondientes.
18. Conclusiones: Finalmente se señalan de manera muy concisa las afirmaciones de conocimiento (todo lo que se aprendió) y las afirmaciones de valor (para qué sirvió) de la experiencia



RUBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL INFORME DE LABORATORIO ( V DE GOWIN)

Escala numérica	Pregunta central	Teoría	Conceptos	Procedimiento y acontecimientos	Observaciones y afirmaciones	Registro de datos y resultados	Conclusiones
0	No se identifica ninguna pregunta central.	No se identifica de manera clara la teoría que dará sustento al trabajo experimental.	Los conceptos no son sustentados por la teoría.	No se han identificado procedimiento ni acontecimientos.	No registra observaciones ni afirmaciones hacen referencia al acontecimiento estudiado.	No registra datos ni resultados.	No formula conclusiones.
1	Se identifica una pregunta central, pero ésta no trata de los objetos y del acontecimiento principal ni sobre los componentes conceptuales de la V.	Se identifica de manera clara la teoría que orienta la formulación de la pregunta central que guía la planeación del trabajo experimental pero no guía las acciones que conducirán el logro de respuestas y a la interpretación de los datos a obtener.	Los conceptos son sustentados por la teoría pero no ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central y no tienen relación con el procedimiento, las observaciones y los resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos pero no son consistentes con la pregunta central.	No registra afirmaciones, solo registra observaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Solo registra datos pero no resultados.	Formula conclusiones sin considerar los datos y resultados.
2	Se identifica una pregunta central que incluye conceptos, pero no sugiere los objetos o acontecimiento principal. O se han identificado objetos y acontecimientos erróneos en relación con el resto del ejercicio documental o de laboratorio.	Se identifica claramente la teoría que orienta la formulación de la pregunta central que guía la planeación del trabajo experimental y guía las acciones que conducirán el logro de respuestas, pero no guía la interpretación de los datos a obtener.	Los conceptos son sustentados por la teoría, ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central pero no tienen relación con el procedimiento, observaciones y resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos pero éstos últimos no son consistentes con la pregunta central.	No registra observaciones, solo registra afirmaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Registra datos y resultados pero no son parte de la respuesta a la pregunta central.	Para formular conclusiones considera los datos y resultados pero no considera la pregunta central.
3	Se identifica claramente una pregunta central que incluye los conceptos que se van a utilizar y sugiere los acontecimientos principales y los objetos correspondientes.	Se identifica claramente que la teoría orienta la formulación de la pregunta central, guía la planeación del trabajo experimental, las acciones que conducirán el logro de respuestas y a la interpretación de los datos que se obtengan.	Los conceptos son sustentados por la teoría, ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central, tienen relación con el procedimiento, observaciones y resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos y ambos son consistentes con la pregunta central.	Registra observaciones y afirmaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Los datos y resultados registrados son parte de la respuesta a la pregunta central.	Considera, datos, resultados y la pregunta central para formular conclusiones.

	<b>COLEGIO DISTRITAL MARIA INMACULADA</b> <b>Área:</b> Ciencias Naturales y Educación ambiental	<b>Docente:</b> Carmen Torrenegra Imbett	<b>Grado:</b> <b>Décimo</b>	<b>Fecha:</b>  <b>Asignatura</b> Química inorgánica
		<b>Guía de trabajo</b> El pH de las soluciones		

## APRENDIZAJES ESPERADOS

- Explica a partir de fuerzas intermoleculares las propiedades físicas de sustancias.
- Escucha activamente a sus compañeras y reconoce otros puntos de vista.
- Cumple sus funciones cuando trabaja en grupo y respeta las funciones de otras personas

### 1. EXPLORACION

- Lee el siguiente texto

#### El pH en nuestra vida

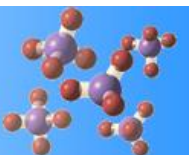
Los productos químicos que utilizamos a diario tienen un grado de acidez que podría ser peligroso. La única manera de probarlo sería midiendo el nivel del pH.

Hace mucho tiempo, los científicos querían medir el grado de acidez de una sustancia, entonces desarrollaron el concepto del pH. El pH (con la “p” en minúsculas) es una escala que nos sirve para medir si una sustancia es más ácida que otra y viceversa.

Se ha determinado que el pH de la piel húmeda ronda en un 5.5 por lo que si nos aplicamos alguna crema o jabón con un pH menor o mayor podría causarnos irritación o quemadura.

Si se tratara de un pH mayor a 10 o menor a 3, la piel pudiera disolverse causándonos un gran daño. Saber cuál es el pH de las sustancias es muy importante para nuestra seguridad ante cualquier producto químico.

### El Potencial de Hidrógeno (pH)



pH quiere decir potencial de hidrógeno. El pH es una escala de medida simplificada, que indica la acidez o alcalinidad de una solución.

La acidez y la alcalinidad son 2 extremos que describen propiedades químicas. Al mezclar ácidos con bases se pueden cancelar o neutralizar sus efectos extremos. Una sustancia que no es ácida ni básica (o alcalina) es neutral.

Normalmente la escala del pH va desde 0 hasta 14. Un pH de 7 es neutral. Un pH menor de 7 es ácido puede quemarnos. Un pH mayor que 7 es básico o alcalino, puede disolver la carne.

La escala del pH es logarítmica, lo que significa que con relación a un pH de 7, un pH de 6 es 10 veces más ácido. Un pH de 5 será 100 veces más ácido.

El agua pura tiene un pH neutral, o sea de 7. Cuando es mezclada con otros químicos se convierte en ácida o alcalina.

Algunos ejemplos de sustancias ácidas son: el vinagre y el extracto de limón. La lejía, leche de magnesia y amoníaco son bases o sustancias alcalinas.

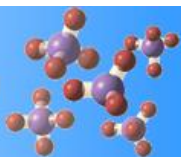


Comparación del pH en algunas sustancias de uso común.

Para medir el pH de una sustancia, utilizamos químicos que cambian de color de acuerdo a la acidez



## El pH y la alimentación

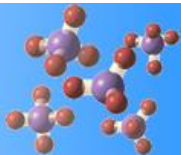


Al ingerir alimentos alteramos el pH de nuestro cuerpo. El pH de nuestro estómago es de 1.4 debido al ácido que contiene y que es útil para descomponer los alimentos.

Algunas comidas y sus combinaciones pueden provocar que el estómago genere más ácido. Si esto sucede con mucha frecuencia, el ácido podría perforar el estómago causando una úlcera. Demasiado ácido en el estómago podría escapar hacia el esófago y llegar hasta tu boca. Esta desagradable sensación se conoce como acidez. Debes tener en cuenta los alimentos que injieres.

Alimento ácido	Alimento neutro	Alimento álcali
Zumo de limón - pH 2	Leche - pH 7	Leche de magnesia - pH 10

## Neutralizando ácidos y álcalis

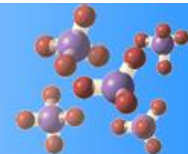


Las combinaciones de ácidos y álcalis (bases) se neutralizan automáticamente. Para atacar la acidez en el estómago, los médicos recomiendan tomar un anti-ácido. Los antiácidos, que químicamente son una base, neutralizan el ácido estomacal produciendo mejoría. También el bicarbonato de sodio tiene el mismo efecto.



Bicarbonato de sodio

## pH en el ambiente



El pH de la humedad del suelo afecta la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Muchas plantas prefieren un suelo ligeramente ácido (pH entre 4.5 y 5.5), mientras que otras prefieren un suelo menos ácido (pH entre 6.5 y 7).

Los suelos altamente ácidos (con un pH menor de 4.5) alcanzan concentraciones de elementos químicos tóxicos para las plantas.



Planta afectada por un suelo de pH no controlado.



Peces muertos por la acidez del agua.

El pH del agua afecta la vida terrestre y acuática. El agua de los lagos, lagunas y ríos sanos generalmente tiene un



pH entre 6 y 8. La mayoría de los peces tolera el agua con pH entre 6 y 9. Los peces más robustos y fuertes generalmente mueren en pH más bajos y más altos. Los sapos y otros anfibios son más sensibles al pH que muchos peces.

El pH puede servirnos para saber cuándo una sustancia es muy peligrosa para la vida.

El pH en tu boca

Después de cepillar tus dientes, el pH de la saliva en la boca, debe encontrarse con un valor alrededor de 7. Es decir un pH neutro, que no produce ningún daño a tus dientes.

Si el pH se encuentra debajo de 5.5, el esmalte comienza a perderse haciendo daño. Si comes algún carbohidrato, como pan o algo que contenga azúcar, este tendrá las condiciones para hacer más daño a los dientes.

Cuando un pedazo pequeño de alimento se descompone en la boca, genera gérmenes que la hacen más ácida, deteriorándolo más.

Para reducir los efectos dañinos a los dientes, las encías y mantener una boca sana; es muy importante el cepillado después de cada comida. Recuerda también utilizar el hilo dental y algún enjuague bucal.

Tomado de: <http://www.educando.edu.do>

## 1. INTRODUCCIÓN A NUEVOS CONCEPTOS

El pH es una medida de la acidez o basicidad de una solución. El pH es la concentración de iones hidronio  $[H_3O^+]$  presentes en determinada sustancia.

El pOH

El pOH se define como el logaritmo negativo de la actividad de los iones de hidróxido. Esto es, la concentración de iones  $OH^-$ :

$$pOH = -\log_{10}[OH^-]$$

En soluciones acuosas, los iones  $OH^-$  provienen de la disociación del agua:



o también,



Por ejemplo, una concentración de  $[OH^-] = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$  ( $0,0000001 \text{ M}$ ) es simplemente un pOH de 7 ya que:  $pOH = -\log[10^{-7}] = 7$

Al igual que el pH, típicamente tiene un valor entre 0 y 14 en disolución acuosa, siendo ácidas las disoluciones con pOH mayores a 7, y básicas las que tienen pOH menores a 7.

Por lo tanto,

$$pH + pOH = 14$$

## 2. SISTEMATIZACIÓN

### PROBLEMAS DE pH y pOH

1.- Calcular el pH del  $H_2$  del agua, si su concentración de iones  $H^+$  es igual a  $1 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ .

2.- Calcular el pH de una solución de HCl, si su concentración de iones  $H^+$  es igual a  $0.0045 \text{ N}$ .

3.- Calcular el pOH del NaOH, si su concentración de iones  $OH^-$  es igual a  $0.002 \text{ N}$ .

4.- Calcúlese el pH de cada una de las siguientes soluciones:

a) Ácido clorhídrico,  $HCl = 0.0045 \text{ M}$ .

b) Hidróxido de sodio,  $NaOH = 0.050 \text{ M}$ .

c) Ácido sulfúrico,  $H_2SO_4 = 0.00012 \text{ M}$ .

d) Hidróxido de potasio,  $KOH = 0.0069 \text{ M}$ .

5.- Calcúlese el pOH de las siguientes soluciones:

a)  $HCl = 0.0010 \text{ M}$ .

b)  $NaOH = 0.0010 \text{ M}$ .

c)  $HNO_3 = 0.0050 \text{ M}$ .

d)  $Ba(OH)_2 = 0.0050 \text{ M}$ .

Tomado de: <http://cpa-quimica.blogspot.com.co>

### 3. SISTEMATIZACIÓN

- Ingresa a la siguiente dirección web, para determinar el pH de algunas sustancias

<http://labovirtual.blogspot.com.co/search/label/pH-metro>

[https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_es.html)

- Prepara el Laboratorio N° 3 determinaciones del pH de varias sustancias.
- En el grupo de trabajo analiza, resuelve y argumenta las siguientes situaciones:

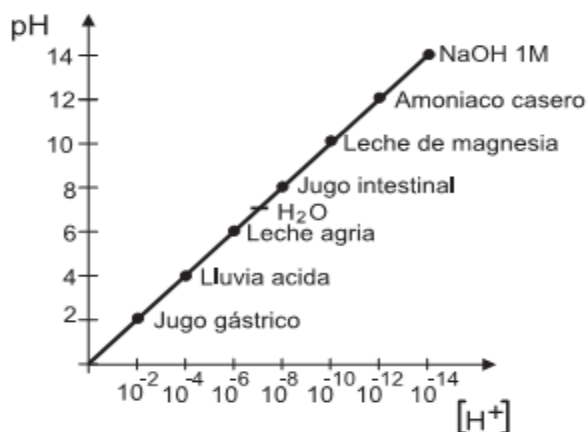
Observa el siguiente corto (lluvia ácida en los Simpson)

<https://www.youtube.com/watch?v=O2Oq9Uwh0PM>

- realiza un material didáctico, y explica que sucede en la lluvia ácida, explícalo en clases.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 1 A 3 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

En la siguiente gráfica se muestra la relación entre  $[H^+]$  y pH para varias sustancias.



1. Se requiere neutralizar una solución de NaOH, para ello podría emplearse

- A. Amoníaco.
- B. Agua.
- C. Leche de magnesia.


D. Jugo gástrico.

2. Si el NaOH 1 M (hidróxido de sodio) es una base fuerte y el agua una sustancia neutra, es probable que la leche agria sea

- A. Una base débil.
- B. Una base fuerte.
- C. Un ácido débil.
- D. Un ácido fuerte.

3. Un tanque contiene agua cuyo pH es 7. Sobre este tanque cae una cantidad de lluvia ácida que hace variar el pH. De acuerdo con lo anterior, el pH de la solución resultante

- A. Aumenta, porque aumenta  $[H^+]$ .
- B. Aumenta, porque disminuye  $[H^+]$ .
- C. Disminuye, porque aumenta  $[H^+]$ .
- D. Disminuye, porque disminuye  $[H^+]$ .

	COLEGIO DISTRITAL MARIA INMACULADA	Docente: <b>Carmen Torrenegra Imbett</b>	Grado: <b>Décimo</b>	Fecha:
	<b>Área:</b> Ciencias Naturales y Educación ambiental	Guía de laboratorio Escalas de Ph		<b>Asignatura</b> Química inorgánica

## La escala de pH

La escala de pH mide el grado de acidez de un objeto. Los objetos que no son muy ácidos se llaman básicos. La escala tiene valores que van del cero (el valor más ácido) al 14 (el más básico). Tal como puedes observar en la escala de pH que aparece arriba, el agua pura tiene un valor de pH de 7. Ese valor se considera neutro – ni ácido ni básico. La lluvia limpia normal tiene un valor de pH de entre 5.0 y 5.5, nivel levemente ácido. Sin embargo, cuando la lluvia se combina con dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno—producidos por las centrales eléctricas y los automóviles—la lluvia se vuelve mucho más ácida. La lluvia ácida típica tiene un valor de pH de 4.0. Una disminución en los valores de pH de 5.0 a 4.0 significa que la acidez es diez veces mayor.



## Cómo se mide el pH

En los laboratorios se emplean numerosos dispositivos de alta tecnología para medir el pH. Una manera muy fácil en la que puedes medir el pH es usando una tira de [papel tornasol](#). Cuando tocas algo con una tira de papel tornasol, el papel cambia de color dependiendo de si la sustancia es ácida o básica. Si el papel se vuelve rojo es porque la sustancia es ácida, y si se vuelve azul quiere decir que la sustancia es básica.

### Materiales

- 10 sustancias de uso cotidiano
  - ✓ Coca cola
  - ✓ Café
  - ✓ Pepto Bismol
  - ✓ Agua destilada
  - ✓ Jugó de limón
  - ✓ Leche
  - ✓ Alcohol
  - ✓ Cloro
  - ✓ Crema
  - ✓ Perfume

### Tiras Reactivas Para Medir El Ph

- ✓ 10 tubos de ensayo
- ✓ Rejilla de soporte
- ✓ Batas

## MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DEL PH

Existen varios métodos diferentes para medir el pH. Uno de estos es usando un trozo de papel indicador del pH, que en esta ocasión para realizar nuestra practica es el que llevaremos a cabo. Cuando se introduce el papel en una solución, cambiará de color. Cada color diferente indica un valor de pH diferente. Este método no es muy preciso y no es apropiado para determinar valores de pH exactos.

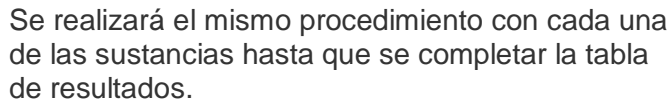
El método más preciso para determinar el pH es midiendo un cambio de color en un experimento químico de laboratorio. Con este método se pueden determinar valores de pH, tales como 5.07 y 2.03.

### Procedimiento

Colocamos una muestra de cada una de las soluciones en un tubo de ensayo. Nos apoyamos en la rejilla de soporte para mantenerlos



Después comenzamos a medir los pH de las distintas soluciones por separado, cada una con ayuda de una tira reactiva para medir pH. Y enseguida de haber obtenido el resultado lo comparábamos de acuerdo a la coloración que se presentó en cada uno de los indicadores para obtener un valor en la escala de pH.



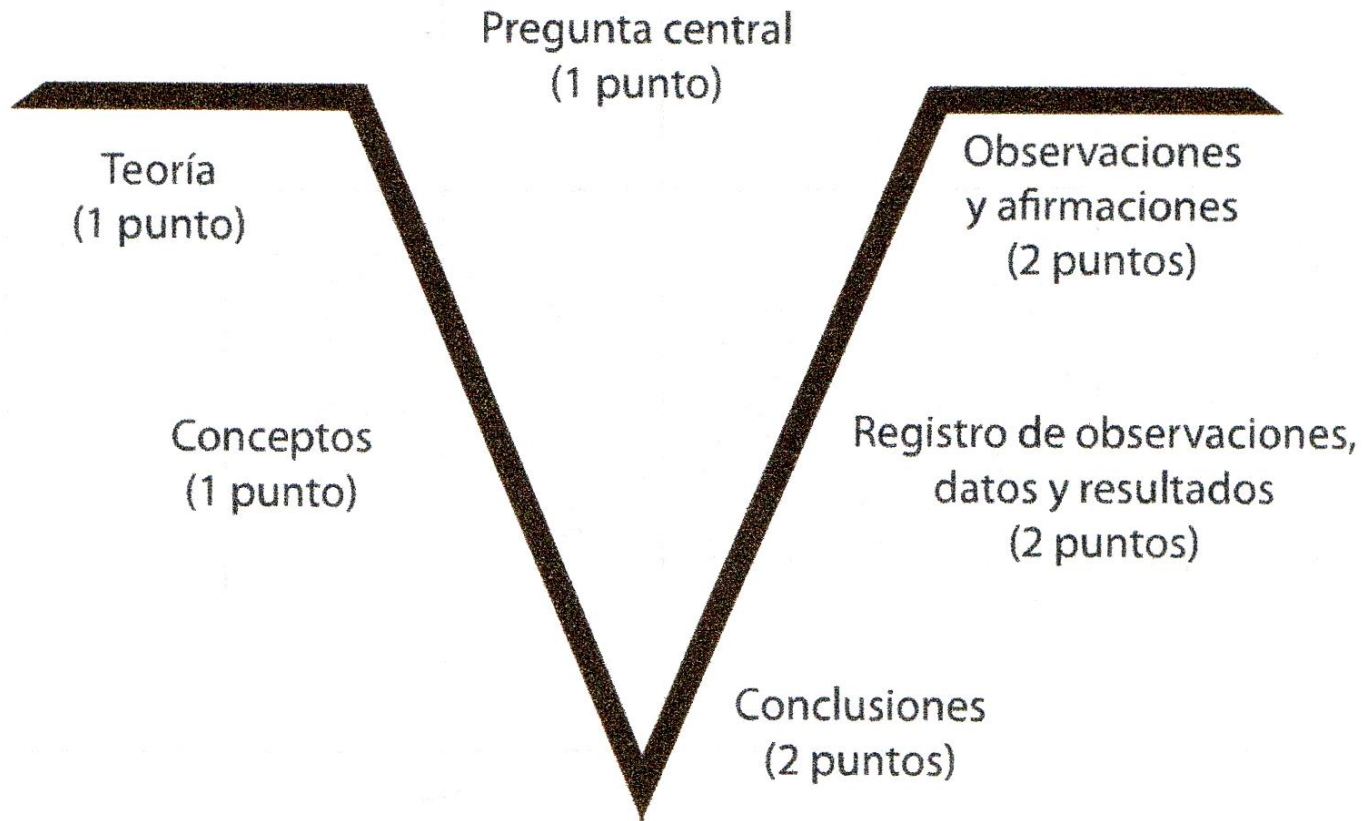
Sustancia	pH
Refresco Coca cola	
Café	
Pepto Bismol	
Agua Destilada	
Zumo de Limon	
Leche	
Alcohol	
Té	

[illegible]

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/ph-scale-basics>

147

Para el informe de laboratorio vas a realizarlo y expresarlo en una V de Gowin, donde cada zona tiene una valoración.



19. Pregunta central: Se redacta una pregunta que dé inicio a las actividades de aprendizaje. Debe expresar lo que se quiere conocer o aprender.

20. Teorías: Se señala la teoría o teorías que explican el fenómeno estudiado; ésta es la abstracción mayor de la parte conceptual, y frecuentemente pertenece a o puede asociarse con alguna rama de la ciencia en la que se enmarca la actividad.

21. Conceptos: Se listan todos los conceptos claves que están relacionados con la actividad a realizar; no es necesario escribir las definiciones correspondientes.

22. Observaciones y afirmaciones: Se debe especificar todo aquello que será estudiado y/o observado en relación con la Pregunta de

Investigación; los objetos que se utilizan y de qué forma se disponen. La pregunta es de carácter general, mientras que los acontecimientos, objetos y/o fenómenos son específicos de lo que se hará durante la actividad.

23. Conceptos Involucrados: Se listan todos los conceptos claves que están relacionados con la actividad a realizar; no es necesario escribir las definiciones correspondientes.

24. Conclusiones: Finalmente se señalan de manera muy concisa las afirmaciones de conocimiento (todo lo que se aprendió) y las afirmaciones de valor (para qué sirvió) de la experiencia

# RUBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL INFORME DE LABORATORIO ( V DE GOWIN)

Escala numérica	Pregunta central	Teoría	Conceptos	Procedimiento y acontecimientos	Observaciones y afirmaciones	Registro de datos y resultados	Conclusiones
0	No se identifica ninguna pregunta central.	No se identifica de manera clara la teoría que dará sustento al trabajo experimental.	Los conceptos no son sustentados por la teoría.	No se han identificado procedimiento ni acontecimientos.	No registra observaciones ni afirmaciones hacen referencia al acontecimiento estudiado.	No registra datos ni resultados.	No formula conclusiones.
1	Se identifica una pregunta central, pero ésta no trata de los objetos y del acontecimiento principal ni sobre los componentes conceptuales de la V.	Se identifica de manera clara la teoría que orienta la formulación de la pregunta central que guía la planeación del trabajo experimental pero no guía las acciones que conducirán el logro de respuestas y a la interpretación de los datos a obtener.	Los conceptos son sustentados por la teoría pero no ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central y no tienen relación con el procedimiento, las observaciones y los resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos pero no son consistentes con la pregunta central.	No registra afirmaciones, solo registra observaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Solo registra datos pero no resultados.	Formula conclusiones sin considerar los datos y resultados.
2	Se identifica una pregunta central que incluye conceptos, pero no sugiere los objetos o acontecimiento principal. O se han identificado objetos y acontecimientos erróneos en relación con el resto del ejercicio documental o de laboratorio.	Se identifica claramente la teoría que orienta la formulación de la pregunta central que guía la planeación del trabajo experimental y guía las acciones que conducirán el logro de respuestas, pero no guía la interpretación de los datos a obtener.	Los conceptos son sustentados por la teoría, ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central pero no tienen relación con el procedimiento, observaciones y resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos pero éstos últimos no son consistentes con la pregunta central.	No registra observaciones, solo registra afirmaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Registra datos y resultados pero no son parte de la respuesta a la pregunta central.	Para formular conclusiones considera los datos y resultados pero no considera la pregunta central.
3	Se identifica claramente una pregunta central que incluye los conceptos que se van a utilizar y sugiere los acontecimientos principales y los objetos correspondientes.	Se identifica claramente que la teoría orienta la formulación de la pregunta central, guía la planeación del trabajo experimental, las acciones que conducirán el logro de respuestas y a la interpretación de los datos que se obtengan.	Los conceptos son sustentados por la teoría, ayudan a dar respuesta (s) a la pregunta central, tienen relación con el procedimiento, observaciones y resultados.	Se ha identificado el acontecimiento principal y los acontecimientos y ambos son consistentes con la pregunta central.	Registra observaciones y afirmaciones que hacen referencia al acontecimiento estudiado.	Los datos y resultados registrados son parte de la respuesta a la pregunta central.	Considera, datos, resultados y la pregunta central para formular conclusiones.







